日機連 15 高度化-1-1

平成１５年度

産業技術の歴史の集大成・体系化を行うことによる イノベーション創出の環境整備に関する調査研究報告書

―我が国の産業技術革新を推進した先人と技術に関する調査編―
―産業技術イノベーション創出に関する調査編―

平成１６年３月

社団法人　日本機械工業連合会
社団法人　研究産業協会

序

戦後のわが国の経済成長に果たした機械工業の役割は大きく、また機械工業の発展を支えたのは技術開発であったと云っても過言ではありません。また、その後の公害問題、石油危機などの深刻な課題の克服に対しても、機械工業における技術開発の果たした役割は多大なものでありました。しかし、近年の東アジアの諸国を始めとする新興工業国の発展はめざましく、一方、わが国の機械産業は、国内需要の停滞や生産の海外移転の進展に伴い、勢いを失ってきつつあり、将来に対する懸念が台頭しております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題が山積しているのが現状であります。これらの課題の解決に向けて従来にもましてますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界あげて取り組む必要に迫られております。わが国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、わが国が勝ち残ってゆくにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要が高まっております。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして社団法人研究産業協会に「産業技術の歴史の集大成・体系化を行うことによるイノベーション創出の環境整備に関する調査研究」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成１６年３月

社団法人　日本機械工業連合会

会　長　相　川　賢　太　郎

はじめに

現代文明は、科学技術の目覚ましい進歩の上に築き上げられたものであります。とりわけ近年、産業技術の画期的な進歩が、我々の豊かな生活を支えております。

わが国は、明治以降、欧米諸国から科学技術を学び、さらに戦後は、米国を中心とする海外の基礎科学研究の成果や生産管理手法を学びながら、産業技術を育てることによって、今日の繁栄を築き上げてきました。これらの技術を学び、かつ、革新してきた歴史は、多くの人々の努力の積み重ねによってもたらされたものであります。

現在、わが国の産業技術は幾つかの分野で世界のトップレベルに到達しておりますが、国際競争の激化と併せ生産の海外移転の進展あるいは国内需要の停滞など社会経済環境の急激な変化の中にあって、今後は、自ら独創的・創造的研究、技術の開発を行い、新規の産業技術を開拓すると共に、環境問題など地球規模での諸課題に挑戦し、その成果を広く諸外国に開示・提供しながら、引き続き高度な産業技術を維持しつつ、持続可能な経済の発展をはかる必要があります。

かかる状況の中、昨今、若者の科学技術離れ、製造業離れといった懸念される動きが表面化しておりますので、わが国の科学技術の長期的発展、創造的研究開発の拡充のため、市民、特に次の世代を担う若者の科学技術に関する理解及び興味の醸成を図ることが不可欠であります。

この事業は、社団法人日本機械工業連合会から受託して、これまでわが国独自の技術を生み出してきた先人達の証言を基に、技術革新を培ってきた人物・群像の姿と技術革新積み上げの姿を集大成・体系化することにより、産業技術のイノベーション創出メカニズムの基本的要件を明らかにすることと併せ、デジタルコンテンツ等を活用した最先端技術での展示方法等を活用し、独創性・創造性溢れるものづくり技術人材の育成のための教育材料を提供することによって、機械産業等における独創的・創造的な技術を次の世代を担う若者に継承し、産業技術がわが国経済の発展に果たしてきた役割について理解の増進と関心の喚起を図り、独創性・創造性豊かな理工系人材の確保に寄与するための方策を構築することを目的に調査研究を行ったものであります。

本調査研究の推進にあたり、ご指導を頂いた経済産業省および委員の方々に対し心から謝意を表すとともに、この報告書が各位にとってご参考になれば幸いに存じます。

平成１６年３月

社団法人　研究産業協会
会　長　佐　藤　文　夫

事 業 運 営 組 織

イノベーション創出環境整備調査委員会

委員長	（有）都市エネルギー研究所 代表取締役	黒木　正章
委　員	（株）荏原製作所　羽田工場総務部長	森永順一郎
委　員	(株)おむすびころりん本舗　研究所研究部長	松尾　勝一
委　員	システム工学（株）　代表取締役社長	長井剛一郎
委　員	清水建設（株）　技術本部主査	中島　徳治
委　員	データ・ケーキベーカ（株）　代表取締役	唐澤　英安
委　員	大日本印刷（株）　ＩＣＣ本部企画開発室シニアエキスパート	志村　耕一
委　員	（財）日本ｼｽﾃﾑ開発研究所　技術開発研究室長	大熊　謙治
委　員	国立科学博物館　産業技術史資料情報センター主任調査員	永田　宇征
委　員	三菱重工業（株）　技術本部技術企画部主席部員	村井　豊

事務局	（社）研究産業協会　シニアマネージャ	小金澤英夫

目　　次

Ⅰ．我が国の産業技術革新を推進した先人と技術に関する調査編

総　括　…… 1

（概　要）

飯塚 信博 氏　「国産自動販売機第１号の開発」　…… 21

大池 昶威 氏　「“信州みそ”の生産プロセス開発」　…… 43

沖 栄治郎 氏　「マイクロテレビの開発」　…… 54

金丸 齊　氏　「レーザディスクの開発」　…… 80

早川 勇夫 氏　「抗菌薬“タリビッド・クラビット”の開発」　…… 98

（本　文）

飯塚 信博 氏　「国産自動販売機第１号の開発」　…… 106

大池 昶威 氏　「“信州みそ”の生産プロセス開発」　…… 149

沖 栄治郎 氏　「マイクロテレビの開発」　…… 183

金丸 齊　氏　「レーザディスクの開発」　…… 235

早川 勇夫 氏　「抗菌薬“タリビッド・クラビット”の開発」　…… 285

Ⅱ．産業技術イノベーション創出に関する調査編

技術革新創出の要因について　…… 316

―我が国の産業技術革新を推進した先人と技術に関する調査編―

総括

１． 調査研究の趣旨

本調査研究は平成 6 年度から産業技術継承活動の一環として開始され、戦後日本の産業技術の発展に貢献した先達から、ご自身の関わった研究業績とそれに係わる営為を直接聞き取ることを目的として実施された。 以来、聞き取り対象者の数は平成 14 年度調査完了時点で 85 人に上ったが、本事業ではこれら先人たちの証言を独創性・創造性溢れるものづくり技術人材、とりわけ次世代を担う若者の育成に活用すべく、産業技術のイノベーション創出メカニズムの解明ならびにその成果の展示方法の開発と活用に注力している。

本年度はこれまでの活動実績を総括する視点に立ち、以下の事業内容で実施した。一としてわが国の産業技術の発展に大きく貢献した開発事例について、技術開発と事業化の成功要因を調査することにより、産業技術イノベーション創出のための要件を明らかにする。二として初等中等教育現場の協力を得て、先達からの聞き取り調査に関わるデジタルコンテンツを実際の学習に使用し、小・中・高校生に対して産業技術革新記録を効果的かつ印象深く伝えるためのデジタルコンテンツ教材の要件を明らかにする。三として産業技術の革新に携わった先人たちの情熱と努力、想像力と独創力の原点を次代を担う若者たちに対して正しく伝えていくため、先達への聞き取り調査を実施しつつ全体計画の完遂を目指すこととした。

我が国は産業技術の多くの分野で既に世界のトップレベルに到達しているが、内外の社会・経済構造の急激な変化、とりわけ技術移転による産業空洞化の中で中小規模の創造的産業に甚大な影響が及び、人的資産を喪失するという極めて大きな問題が発生した。産業技術にはたゆまざる技術革新が不可欠であり、それに関わる優れた人材の育成が極めて重要な社会的要件であることを考えると、一刻も早い適切な対応が求められる。

このような状況の中で、新時代に即する優れたものづくり技術人材を輩出していくためには、大学等における専門的技術教育だけでなく、初等中等教育の段階から、先端技術の仕組みや技術開発の過程等を興味深く教えることにより、技術そのものの素晴らしさや新たな技術を生み出すことの重要性を理解・認知させ、ものづくり技術に対する関心と情熱を育くんでいくことが重要である。

本年度の聞き取り調査について述べれば、対象となった方々の大半が戦時中ないしは敗戦後の物資が乏しい環境の中で教育を受け、また自ら克己して研究者・技術者としての道を拓いており、真の教育を論じる場合には見逃すことのできない事例である。

個々の技術開発を完成するまでの営為は言うに及ばず、青少年期における思考形成のプロセスを詳らかにする視点からも本調査の意義は大きい。しかし残念なことに結果が一遍の報告書に纏められるのみで、科学技術教育やものづくりに携わる関係者、ましてや若者や一般市民の方々がこれらの情報を知る機会は極めて少ないのが実情である。

こうした問題に対する努力が実って、これまでの調査実績は「戦後日本の独創的産業技術はどのように生まれたか」の特集で R&D 専門誌「研究開発マネージメント」に発表された他、全調査結果を「みんなが知ってる製品、みんなが知らない生立」にまとめて上梓した。さらにはオーム社の 88 周年記念事業として発刊された「匠たちの挑戦」（全 3 巻）が好評を得、これらの成果物が若者や一般の方々に広く活用されていることを示している。

本年は昨年度までの成果物であるデジタルコンテンツの初等中等教育現場への活用に注力し、新たな試みとして調査対象者自ら総合学習の場でご講演いただき、聴講した小学生ならびに高校生に大きな感銘を与えることができた。

２． 調査研究の基本的考え方

本調査は毎年約 10 人程度を聞き取り調査の対象として選定し、平成 14 年度までに 85 人の先達からの聞き取りを実施した。昨年度からは過去の成果の集約・活用を並行実施するため、聞き取り調査の対象者数を従前の半分の 5 人としており、本年度も新たに 5 人の調査を実施した。

以下の各節は昨年度までの報告書と同様の記述とし、研究開発テーマ設定の経緯を重視しつつ研究者の方法論や思考方法及び姿勢などを類型化して纏めた。

２．１ 対象者の選定方法

本調査は幅広い産業分野にわたり、わが国を代表する電気・機械製品やメルクマールとなる土木・建築物、新幹線やタンカーなどの輸送機械、さらには薬品や食品など幅広いテーマで調査してきた。しかし現在わが国を支える輸出商品である自動車につ

いては、（社）自動車技術会が 1994 年以来同様の聞き取り調査を開始したため、対象から外してきた。医学、計測及び材料等ソフトリッチな分野も聞き取り担当者の専門性に合致することが少なかったため、これまで聞き取り調査の対象とされることがなかった。

本年度は過去の実績を総点検し、これまで対象となり得なかった産業ないしは時代を画すような有名製品についても調査することとした。

２．２　選定した対象者と代表的業績

飯塚　信博氏　　国産自動販売機第１号の開発

大池　昶威氏　　「信州みそ」の生産プロセス開発

沖　栄治郎氏　　マイクロテレビの開発

金丸　　齊氏　　レーザーディスクの開発

早川　勇夫氏　　抗菌薬「タルビッド、クラビット」の開発

２．３　インタビュー項目

本聞き取り調査は単なる研究開発業績の内容把握にとどまらない。むしろそれを達成したプロセスやその技術開発に駆り立てられた情熱・モチベーションの源泉を探り、「ものづくり」に関わった開発者の信条・フィロソフィーといった全人格的なものを継承・保存しようとするものである。

聞き取り調査は複数の担当者によって細密に実施するため、本調査では聞き取り項目ならびにその留意事項を予め以下の通り取り決め、聞き取り対象者には事前に個々の質問への対応を準備するよう予めお願いしている。

- 自己紹介
- 開発に関わった代表的な技術の概要
- 技術開発当時の開発者のポジション
- 当該技術についての時代的背景
- その技術開発に駆り立てられた情熱・モチベーションの源泉
- ブレイクスルーのポイント、そのポイントを開発したプロセス、成功の感動
- ブレイクスルーを可能にした過去の蓄積とその蓄積の状況
- 庇護者、支援者の存在

- 「ものづくり」、技術者・研究者についての信条／フィロソフィー
- 活力ある「ものづくり」への提言
- 若者へのメッセージ

３． 調査結果の概要

調査結果の概要は個々の担当者がインタビュー記録を基に別途作成している。本章は本年調査を総括する視点から横断的に整理し、研究開発者が共通に体験する課題と個々の対応実績を紹介する。時代のニーズ、開発環境は異なっても、そこには研究開発者に共通する普遍的な開発の姿勢が見える。

３．１　研究開発方法

研究開発では「何をすべきか（テーマの設定)」が最も重要なことは論を待たない。貴重な時間とエネルギーを投入する以上、それが完成した後に立派な果実が残ることを開発者なら誰もが願う。それにも拘わらず現実の研究開発の場で最も重視されていることは研究開発者の管理とその活性化の問題である。人間が核となる研究開発ではこの問題も確かに重要であるが、何を行うか（WHAT）を誤ってはいかにやる気を出しても、いかに効率的に行っても成果は小さい。その意味からテーマをどの様に決めるかということが研究開発の成果実現にとって最も重要なこととなる。

現実のテーマ設定がどのように行われているか、極めて興味深いところである。研究開発者の独創に始まる場合もあれば経営目的や社会的ニーズなど組織的取り組みから始まる場合もある。本調査結果からテーマ設定がどのように行われたかを類型化して以下に示す。

３．２　テーマ設定

(1) トップからの要請

この分類に属するテーマは、金丸齊の「レーザーディスクの開発」および沖栄治郎の「マイクロテレビの開発」である。いずれも日本を代表する先見性豊かな創業社長のビジョンに基づいた研究開発であった。

まず「レーザーディスクの開発」について触れる。パイオニアの創業者松本望は昭和 40 年代に入ってオーディオ時代の終焉を予測し、音響ビジネスから映像ビジネスへ

の参入を熱望した。そのため芝電気から 4 人の技術者をスカウトし彼らに将来を託した。その中のリーダーが金丸齊であり、「差し当って特別な目的はないから映像ビジネスに関することだったら好きなことをやっていいよ。」と申し付けられた。

パイオニアは民生機器のメーカーであり、まず家庭用 VTR から始めたが、後発のハンディキャップに悩んだ。しかしその時にタイミングよくビデオディスクの技術に遭遇することとなる。

ビデオディスクには針でピックアップしてディスクを擦る接触型のテレフンケン(TED)方式と光りを当てて反射させ非接触で情報を読み取るフィリップスの光学式の 2 通りがあり、金丸は技術的には難題が多く開発が難しいが原理的に優れた光学式を選択した。わが国ではパイオニア 1 社のみが光学式レーザーディスクを開発し、他の 13 社は TED 方式を採用した。その後 SONY がレーザー陣営につき、DENON や TEAC もパイオニアの OEM でプレーヤーの販売を始めた。そしてついにパイオニアが CD・LD コンパチブルプレーヤーを出し、これで勝負が決まった。

次は沖栄治郎の「マイクロテレビの開発」である。1958 年の正月明け早々に、ソニー社長の井深から彼らに対し直接、「今年はトランジスタテレビをスタートさせる。技術部で早速チームを作って検討せよ。」という指令が出された。

ソニーはテープレコーダーで会社の基盤を築き、トランジスタラジオで世界のトップブランドの仲間入りを果たしていた。次は音響から映像へ進むのが当然であったかもしれないが、ラジオとテレビでは根本からして違う。一番の問題はトランジスタで、トランジスタやダイオードといった半導体は、低電圧・小電流の回路には適するが、高電圧・大電流には向かない。したがって、高電圧・大電流回路の多いテレビでは、一からトランジスタの研究をやり直さなくてはならなかった。ラジオとテレビでどれほどの違いがあるかと言えば、テレビでは周波数で約 100 倍、電流で 20 倍の特性向上と、それと同時に電圧で 1000 倍の耐圧を持ったトランジスタが必要であった。すなわちシリコン半導体の開発が不可欠であった。

沖は入社して 6 年目を迎え、若手の技術者として伸び盛りであった。当初セット部門では、垂直偏向回路を担当し、毎週末の土曜日に進捗をかねた勉強会があり、そこでは書記を担当した。また、トランジスタ会議に臨み、半導体部門との情報交換を通して一連の“マイクロテレビ”と呼ばれた小型白黒テレビの商品群の開発にあたった。8 インチでは、世界初のトランジスタテレビを商品化するが、残念ながら、本物には

ならなかった。それから二年後、5 インチを完成させる。

半導体破壊という困難な問題にも遭遇したが原因を明確に追究し、放電対策を万全にしてトランジスタテレビの信頼性を高め、同時にシリコントランジスタの開発と同期を採って開発することができ、マイクロテレビの商品化を果たした。高性能な半導体あってのマイクロテレビであるが、その性能を引き出したのがセット部門の沖であり、若くしてコーディネーターとしての手腕を発揮したことは特筆される。

(2) 行政からの要請

「信州みそ」製造における大豆の蒸煮処理として従来行われてきた加圧煮熟法は大豆の色がきれいになる反面、大量の蒸煮処理廃水（煮汁）が排出され、これによる河川等の水質汚濁が問題となった。また、製品味噌の評価において、物性に対する定量的評価法の開発が求められていた。

大池は蒸煮大豆の色を白くしあげ、かつ煮汁量の低減化を図る目的で、浸漬した大豆を定量あるいは連続の蒸煮装置を用いて、高圧短時間蒸煮処理技術を開発するとともに、テクスチャーとみその品質との関係を明らかにし、テクスチュロメーターを使用した味噌の新たな物性測定技術を開発することによって、効率的な味噌醸造技術を確立した。本技術開発により蒸煮水量が大幅に削減され、廃水処理における BOD 負荷量が大幅に低減化することから本技術が広く普及し、排水処理の適正化が図られ環境の浄化に大きく貢献した。

(3) 敗者復活の技術開発

早川は製薬会社にいながら、入社当初は薬に大した興味を感じていなかった。難しい合成法こそが最大の関心事であり、上長から命じられた「キノロンの合成」は早川の興味を引き立てた。たまたま合成したタリビット構造の「DJ-6783」という化合物はどんどん評価が高まり、自分の作ったものが薬になり患者の病気を治すことになるかも知れないと感じたとき、早川の薬に対する関心が急に湧き上がってきた。しかし結果としては新薬としての効果が弱く実用化は見送られた。早川は生物系の話だけを信じて合成していては薬が作れないことを痛感し、本格的に薬効の勉強をした。

そのころ同業の杏林製薬が最初のニューキノロンを開発し、良い薬効を示した。その事例から人への影響を考えるとツヴィッタータイプ、すなわち化合物に酸性および塩基性の両性基が必要なことを察し、タリビッドの骨格を持つ DJ-6783 をアミン化することによりオフロキサシンすなわちタリビッドを開発することに成功した。

さらに優れたニューキノロン物質の探索研究を実施し、ラセミ体であったタリビッドを光学分割して得られた一方の光学活性 S(－)体であるクラビットを獲得した。クラビットはタリビッドに比較して 2 倍の活性を示すにもかかわらず毒性が弱く優れた薬効を示した。

DJ-6783 は一度はドロップした化合物であったが、タリビッド、クラビットに再生され、全社売上高の 20～30%のシェアーを占める看板薬品になっている。

(4) 自社製品への執念

国栄機械製作所（現グローリー工業）オーナーの尾上壽作は下請けから脱して自社製品を出すことに執念を燃やしていた。三井造船の山下勇にたびたび頼んで海外情報を取り寄せ、新製品を開発しようとしていた。

欧米ではタバコなどは自動販売機で売られていることを山下から聞いた尾上壽作は、早速ヴィッテンボルグ社製のタバコ販売機と菓子販売機を取り寄せ、設計課長の飯塚に命じて解体研究させ、自社でタバコ自動販売機を製作することを宣言した。

当時のタバコ販売機の金種は 10 円玉だけであり、開発に自信を持った飯塚は自身が自動販売機の基本図面を担当し、部下にタバコ投出部分とコイン選別部分とを担当させて 3 人だけで進めた。開発が秘密裏に行われたため、近所の人たちから尾上さんのところでは山に篭って何か訳の分からん自動機械を作っているという噂が流された。機械は見事な出来栄えで日本製タバコ自動販売機の第 1 号となった。1958 年のことで、わが国初の大型紙幣 1 万円札が発行された年であった。

３．３　研究開発の姿勢

(1) 組織力

「信州みそ」というのは終戦後に生産量が延びたもので、以前は個々の家庭で味噌を作るのが普通であった。「信州みそ」の旗印の下、県内メーカーは信州味噌協同組合連合会を結成し、メーカー賦課金によって研究所を運営していた。醸造試験場は行政サイドからこの組織活動をサポートし、全国シェアーは 30%に達した。

全国どこに行っても味噌のためにこれだけの組織的活動をしているところはない。このような活動は伝統的であり、「県民性」によるところが大きいと大池は分析している。醸造試験場は品質管理、工程管理面でメーカーの技術力を高め、「信州みそ」の信頼性を高める立場にあるが、近年は新製品・新醸造法を開発するためのアカデミック

な研究活動が期待されている。

(2) 先見性

金丸はレーザーディスク(LD)の開発に取組むに際し、テレフンケン方式は再生を針で行うため磨耗とごみの問題で行き詰ると考えていた。VTR と LD の違いは情報再生のピックアップのところだけで、映像信号の処理とか機器を処理するサーボ機構は同じであった。情報再生のピックアップのところは光学部品を使った民生用電子機器の最初のものであった。

日本の悪い癖は理論を軽視することであると金丸は言う。パイオニアはフィリップスと連携してレーザーディスクを開発したが、フィリップスはすべてを理論的に解析していた。当初はフィリップスの技術を導入する立場にあったが、金丸が半導体レーザーをピックアップに使うようになって立場は逆転した。フィリップスは理論先行で、ヘリウムネオンに代替できる半導体レーザー、すなわち波長が短いレーザーでなければ使用できないということに固執した。

半導体レーザーで短波長のものを作ることは難しい。しかし長波長のものではレーザーディスクでクロストーク（隣のレーンを読み取ってしまう現象）を生じる。金丸はピックアップを傾けてクロストークを起こさない装置を開発した。この方法はフィリップスも解っていたがうまく実行できなかった。初めは金が掛かって大変だと感じたがそれが正解であった。これがレーザーディスク開発のブレークスルーであり、半導体レーザーの波長がヘリウムネオンと同じように短いものの出現を待っていたら物にならなかった。

本質的解決策は、シャープからの提案であった。半導体レーザーは誰もが通信用を目指し単一波長のものを狙っていたが、レーザーディスクのように反射して情報を読み取る場合は、半導体レーザーの反射面とディスクの反射面との間で干渉系を構成するため単一波長では干渉縞が出る。単一波長ではむしろ期待に反して不純な半導体レーザーが結果的には良かった。同時に多数の波長で発振してしまうため明確な干渉縞が生じなかった。1983 年パイオニアは初めて半導体レーザーの機械 LD-7000 を発売した。

(3) 技術的背景

1960 年以後、長い間汎用されていた合成抗菌薬であるサルファ剤が耐性菌（特にブドウ球菌、赤痢菌）によりその価値を失いつつあり、また経口βーラクタム薬（ペニ

シリン、セファロスポリン）にも耐性菌が出現し始めていた。そのため耐性菌の少ない新しい作用の抗菌薬の出現が望まれていた。

1962 年に開発された最初のキノロン系抗菌薬であるナリジックス酸は緑膿菌を除くグラム陰性菌にしか活性を示さず、代謝されやすい薬剤であり、尿路や腸管の感染症にしか使用されなかった。しかし耐性菌が出にくく、またサルファ剤やβ－ラクタム薬、ペニシリンやセファロスポリン等とは作用が異なるため、これら薬剤とは交叉耐性を示さない。そこでナリジックス酸の持つ欠点を改善することにより、多くの感染症に有効なキノロンを生み出そうとする研究が世界中で始まったが進展がなく、依然として新規抗菌薬の開発が強く望まれていた。

早川は酸性型キノロンの物性改善に対する限界から、両性型キノロンの持つ物性の特徴に着目し、DJ-6779 の合成研究で得た構造活性相関および毒性相関の知見を両性型キノロンに反映させたドラッグデザインを考えた。オキサジン環をもつ三環系のニューキノロン誘導体の合成を企画し実施した。それがオフロキサシン（タリビッド）である。さらに優れたニューキノロン物質の探索研究を実施し、ラセミ体であったタリビッドを光学分割して得られた一方の光学活性 S(－)体であるクラビットを獲得した。クラビットはタリビッドに比較して 2 倍の活性を示すとともに毒性も弱く優れた薬効を示した。

(4) 成功体験

早川は第一製薬に入社したものの薬作りには何の興味もなかった。ただ合成が好きで、新しい反応を見出すことに特別の関心を持っていた。キダマイシンという抗がん剤の開発研究では結晶解析や構造決定に良い成果を上げていたが、共同研究者の先輩が学位を取るために大学に戻り、このテーマは中断した。

上長から命じられた新しいテーマは「キノロンの合成」であったが、薬に対する興味がもてない上にそれまで誰も成功しない難しい合成法であった。たまたま合成した DJ-6783 という化合物がよい薬効を示し、評価がどんどんと高まって行った。「もしかしたら自分の作ったものが世の中に出て患者の病気を治すことになるかもしれない。」と感じたとき不思議とわくわくし、薬に対する関心が急激に高まるのを感じた。

３．４　技術の評価

本年度の調査で特筆すべきケースについて次の項目ごとに紹介する。

(1) 特許・ノウハウ

パイオニアは特許料収入だけで 200 億円を越す超優良技術開発会社であるが、かつては他社と同じような特許政策が行われていた。金丸が入社した頃は何でも特許にして出すことが勧められ、玉石混合でかつものにならなかった。よその特許を買っても技術判断が不確かで使いものにならないことが多かった。

現在はある特定の技術に集中し、必ず使用することを前提に特定の部分に網をかけるようにして出願している。そうすると他所のメーカーがやるときには必ずその特許を使わなければならなくなる。その場合は相手の特許とクロスさせる。

総花的では駄目で特定の分野を集中的に抑えておく必要がある。とりわけ電子機器業界はクロスしなければ成り立たない業界である。

(2) 新規技術

金丸がパイオニアに入社した頃、会社の業績は極めて良くてゆとりがあり、これが研究開発には有効であった。社長の松本望は次世代を見据え、音響ビジネスから映像ビジネスへの転換を図ろうとしていた。松本に請われてパイオニアに来た金丸は「差し当たって特にないから、好きなことをやっていいよ」と言われてビデオディスクに取り組んだ。金丸が開発目標とした光方式ビデオディスクはフィリップスとか MVA が既に 10 年間研究しており、パイオニアでさらに 10 年かけて商品化に成功した。

金丸はパイオニアの技術開発の成功率が高いことについて、新規技術開発のテーマ探しの重要性を指摘する。ひとつの例として、金丸は研究所の所長時代のことを引き合いに出したが、社内にいることは稀でいつも外ばかり歩いて次の種探しをしていたと言う。要するに何をやっても大抵は 10 年以上かかるので、種探しにかける時間ほど重要なものはないということだ。

金丸は現在のパイオニアで最大のビジネスになっている GPS にも絡み、パイオニアの社員がアメリカから持ち帰った話に社長を囲んで皆で侃々諤々やったことや、プラズマディスプレーも同じやり方でやり、現在それらが会社の稼ぎ頭になっていることを指摘した。

(3) 原理・原則

ビデオディスクにはレーザー方式いわゆるレーザーディスクと VHD 方式が考案された。レーザー方式はフィリップスと MCA の開発であるが、実用化したのはパイオニアである。一方 VHD は日本ビクターが開発した。性能的には、水平解像度で見る

とレーザーが 350 本以上、VHD が 240 本以上。ランダムアクセスは VHD が全てのディスクで可能なのに、レーザーは長時間ディスクでは不可能（販売されたほとんどは長時間ディスク、後にデジタルメモリーで可能になる）というものであった。

金丸がまず着目したことは、ピックアップが接触式の VHD は磨耗と汚染に弱く、原理面で非接触式の光学方式に劣っていた点である。ＶＨＤではタバコの煙が充満した環境たとえばスナックなどでの乱暴な操作には耐えられないと直感した。

最初、VHD 方式には 13 社がつき、レーザー方式はパイオニア 1 社であった。その後 SONY がレーザー陣営につき、VHD 陣営だった YAMAHA がいきなり 10 万円を切った水平解像度 400 本以上という製品を発売した。DENON や TEAC もパイオニアの OEM でプレーヤーの販売を始めた。そしてついにパイオニアが CD・LD コンパチブルプレーヤーを出し、これで勝負が決まった。

(4) トランジスタ会議

マイクロテレビのトランジスタ化においては、テレビ回路を担当するセット部門と半導体デバイスの開発をする半導体部門との繋がり具合が非常に大きな鍵となった。テレビのトランジスタ化ということは全く新しいシリコンベースのトランジスタという全く新しい技術の領域を開発することでもあり、回路部門の実験結果を的確に半導体部門に伝え新たな開発に役立てることであった。

当時のソニーにはテレビ受像機の回路技術を熟知している人はほとんどいなかった。重要な二つの部門のインターフェースを結びつけるコーディネーターが必要であり、沖はトランジスタ会議の運営でこの役割を引き受けた。

沖は「私個人のことを言いますと、テレビのトランジスタ化に対して、私自身の発想とかアイデアで極めて固有の技術を開発したということは正直いってありませんでした。」と謙遜している。しかし 58 年 1 月に井深がトランジスタテレビの開発を社内で宣言し、翌 59 年 12 月には早くも世界初のトランジスタテレビ・TV8-301 型を発表した。しかし本機が性能面で充分でないと感じた沖は、62 年に急追する他社を振り切って 5 インチで本物のマイクロテレビを開発し、アメリカで大好評を博した。

沖はトランジスタ会議を通じ、また優れた信頼できる部下たちを半導体に直接送り込んで、双方に跨る問題を着実に解決していった。これはブラウン管部門に対しても、またセレンやケミコンなど他のパーツメーカーに対しても一貫したやり方で、目標と言う旗の下に関係者を結集し、何が何でもそれを達成するというリエイゾンの役割と

してのリーダーシップを発揮した。

(5) 文化を拓くと儲かる

金丸が芝電気からパイオニアに移った頃のパイオニアはかなりゆとりがあり、これが研究開発に有効であった。経営者である松本望の度量の大きさもあり、「何でも好きなことをやっていいよ」の一言で取組んだ光方式ビデオディスクはフィリップスとMVA が既に 10 年かけてものにならなかったが、金丸はパイオニアでさらに 10 年かけて商品化に成功した。

パイオニアが会社の歴史で一番儲かったのは 1991 年で、レーザーカラオケの最盛期であった。バブルの絶頂期という事情も加わって、一台 200 万円とか 300 万円もする機械が飛ぶように売れた。カラオケはマルチメディア機器としては最高に難しかったが、開発側から見ると最高に面白い機器であり、これに客のニーズが加わって日本発の新しい文化が誕生した。勝手なことをする客もいるし、使用環境はタバコの煙などで汚染されていた。VHD 方式では耐えられなかった。

金丸は言った。「レーザーディスクが売れたのはカラオケのように新しい文化をうまく見つけ、ビジネスとしてそれに乗っかったということが一番大きい。面白かったですね。人生でこれだけの経験ができることはそんなにはないでしょう。」

(6) 社内ライバル

ソニーでは井深がトランジスタテレビのスタートを宣言し、二年足らずで製品化したが、そこでは凄まじい開発努力がなされた。真空管であれ何であれテレビ受像機の回路技術に熟知している者は当時のソニーにはいなかったし、世界に先駆けたシリコントランジスタの開発はこのプロジェクトを機に始められたものである。

外部からモニターテレビの開発・設計の専門家を招き、色々なアイデアが色々なグループから提案され、いつも誰かが井深にプレゼンテーションしていた。いわば社内はいい意味での競争状態にあり、皆がライバルでありコンペティターであったわけで、それほどにその時のソニーは井深の下で活力があり燃えていたと考えられる。

第一製薬では早川が入社する前からキノロンの合成プロジェクトが実施されていたが、キノロンの合成というのは非常に難しい研究で、社内では誰も成功していなかった。早川はニューキノロンの未完の物質 DJ-6783 が合成できずに放置されていることに気づき、上長に対して自分を開発担当者にするよう願い出て、その物質の合成に成功した。

早川はドラッグデザインを考えた訳でなくたまたま成功したと謙遜するが、この物質がキノロンプロジェクトを長らく手がけた先輩の開発目標であったため軋轢が生じた。そのため DJ-6783 の大量合成法を開発する段になってまともに競争する羽目に陥り、同室の仲間からも孤立させられた。

そのような経緯から互いにものすごく合成法の勉強をし、結果的に早川の考えたルートが最も可能性が高いことが明らかになったとき、お互いに一生懸命やったという達成感から全くわだかまりがなくなり、互いに尊敬しあえる存在と化していた。残念なことに新薬としての効果が弱いと言うことで DJ-6783 はドロップしてしまったが、この一件で早川の薬に対する興味が高まり、結果として抗菌薬「タリビッド、クラビット」の開発に成功を収めるところとなった。

３．５　教育者・庇護者

(1) 3 人の創業者

今回の聞き取り調査にはわが国を代表する 3 人の偉大な創業者が登場し、聞き取り調査対象者からその偉業を聞き取ると同時に、苦楽をともにした日常の姿を窺うことができた。

井深　大(1908～1997)

「次はテレビだ。やっぱりシリコンでないと駄目だ。」

アメリカは、トランジスタを発明したが、ソニーは、それを実用化した。現在、その IT が進化し世界を変えて発展しているが、それはアメリカで生まれ、日本で育った技術である。そのシリコントランジスタの実用化をリードした親プロジェクトこそ、マイクロテレビの開発であった。

アメリカは、ノーベル賞をもらったが、ソニーは、このプロジェクトによって、全く新しい産業領域と、新しい生活の世界を切り開いたのである。井深は、トランジスタラジオで、ゲルマのトランジスタを実用化させ、マイクロテレビで、シリコントランジスタの実用化への道を切り開いたのである。

井深大は早稲田大学在学中に「光るネオン」を発明し、パリ博覧会優秀発明賞を受賞し天才的発明家として有名であった。戦時中の熱線誘導兵器開発で盛田昭夫と知り合い、1946 年に東京通信工業（ソニー）を創立した。その後、テープレコーダー、トランジスタラジオを手始めに、新製品の開発と海外市場の開拓に尽力し、ソニーを世

界的な電機・音響製品メーカーに発展させた。

また一方で幼児教育にたいへん熱心で、1969 年に幼児開発協会、1972 年にはソニー教育振興財団を設立し、「幼稚園では遅すぎる」「わが心を語る　子育て母育て」などの著書がある。1986 年勲一等旭日大綬章、1992 年には文化勲賞を受賞している。

1997 年 12 月 89 歳で死去するが、政府は「日本のエレクトロニクス産業などの製造業発展の基礎を作るとともに、若手技術者育成に活躍し、多くの国民に自信と勇気を与えた」として、勲一等旭日桐花大綬章の授与を決めて故人の偉業を称えた。

沖の話は何度となく井深大その人に向かい次のように語った。井深は優れた技術者というものを知っていた。優れていればいるほど、一方的な指示や命令を出すのではなくて、目標を与えてやることの方が重要だと考えていた。重苦しいプレッシャーの中にはっきりした目標があり、何をやってもいい自由を与えられていた。この体験から私は、単なる放任の下では何も出てこないが、明確な目標の下での適度な緊張と自由な雰囲気のバランスこそ、創造的な成果を育む土壌として重要な条件ではないかと考えている。

松本　望(1905～1988)

「これからはもうオーディオ時代じゃない。ビデオの時代だから来てくれ。」

松本望は中学一年で中退、14 才で文房具店に丁稚奉公に出て、以来輸入楽器商、洋家具店等を転々し、その間にピアノ調律士、無線技師修行をものにし、1928 年（昭和 3）23 才で既に谷山商店で一端の電気修理技術を身につけた 20 才の千代と恋愛で結ばれ、父の主宰する神戸畑原教会で結婚式をあげた。ローソクから電器商に脱皮しつつある谷山商店の大阪支店を譲り受けて平和希望堂（ラジオ商）として独立し、ウォール街大暴落の世界不況に伴う国内不況に翻弄された 1937 年（昭和 12）ダイナミックスピーカーA-8 の開発に成功すると、翌年には福音商会電機製作所を東京に設立して創業する。

事業主体のスピーカー修理は連日コイル巻をすることが主作業であったが、新品の５割位の修理代で死んでいたスピーカーが生き返ることから人気があり、大儲けできた。早速家族を呼び全員協力で仕事に励み、1947 年には音響メーカー福音電機株式会社（後にパイオニア㈱）を設立してわが国を代表する音響メーカーとしてのスタートについた。

オーディオ事業で成功し財を成した松本望は音響ビジネスの終焉を予感していた。

これからはテレビやビデオが主流になると感じた松本は映像ビジネスに入ることを熱望した。そのため芝電気から 4 人の技術者をスカウトし彼らに将来を託した。何がくるかという明確なものは持っていなかった。しかし VTR はソニー、松下、東芝に先行され、その点でパイオニアは時代から取り残されていた。

尾上壽作（1903～1997）

「下請けはあかんな」

尾上壽作の父作兵衛は姫路電球(後のウシオ電機)など多くの会社を興して、播磨の優れた経営者の一人となっていた。尾上壽作はその姫路電球の機械修理工場として設立された国栄機械製作所（後のグローリー工業）の社員として実社会へのスタートを切った。

昭和恐慌で下請け、関連会社が次々と工場閉鎖を迫られる中、必死に会社を守りきった尾上壽作は戦後の虚脱状態の中で、「なりふり構っているときではない。工場再建にこぎつけるまでは何でもやろう。」と社員を激励し、自社製品を開発するという悲願に向かって全力で立ち向かった。

こうした経営努力が実り、国栄機械製作所は 1950 年には大阪造幣局に自社開発した貨幣計数機 7 台納入したのを皮切りに、1958 年にはタバコ自動販売機、1962 年には硬貨自動包装機を開発し販売した。

飯塚は尾上壽作から直接「ちょっと入らへん」と声をかけられ、「なかなかちょっとしっかりしたおっさんだな」と感じて国栄機械製作所への就職を決め、国産自動販売機第 1 号を開発した。

グローリー工業は世界中の金融機関に自動処理機を販売し、2003 年現在、グループ 24 社、社員数 5,200 人を要する大企業に成長し、わが国を代表する通貨処理機のトップメーカーとなった。

(2) 背中を見て学ぶ

大池が味噌の研究を本格的に行うについては根岸という上長の影響がある。醸造試験場の味噌の研究は根岸が一人で始め、色々なメーカーの技術指導を一手に引き受けていた。大変であったと思われるが、それ故に生き字引のような人で、大池はこの人から技術的アドバイスはもちろん、業界との関わり方や人間関係まで教わった。

醸造試験場の隣に各メーカーで出資して運営しているライバルとも言うべき味噌研究所があるが、こういう研究機関とアカデミックな研究を含めてうまくやってこれた

ことを、大池は根岸上長の背中を見て仕事を覚えたことと感謝している。

(3) 先輩の影響

本調査の対象者たちが育ち、学んだ時期は戦中・戦後であり、子供が多く物資の少ない時代であった。兄弟はもちろん近所のお兄さんやお姉さんと遊びながら色々な話を聞き、本や教科書を譲り受け、進学や就職などの将来の進路すら教わる縦社会がそこにはあった。

早川は「寅さん」で有名な柴又に生まれ、小さいときに父親を亡くした。向こう三軒両隣に年上の遊び仲間が 5 人ほどいたが、どういうわけか皆優秀で全員東大や東工大や慶応大などに進んでいた。自分としては工業高校へ行って早く就職しなければと考え東工大付属の工業高校に進んだが、進学校でなかったため全く受験の指導はなかった。しかし東大に進んだ先輩が参考書をくれたり進路の相談に応じてくれ、東大に入学でき、薬学部に進むことができた。

３．６　自らを育てる

(1) 早川勇夫

早川は先輩を助ける立場でキダマイシンという抗がん剤を開発していたが、研究が順調に進み先輩が学位取得の目的で大学に戻ったため、新たにキノロンの合成をするプロジェクトにまわされた。キノロンプロジェクトは合成方法が難しく薬効も作ってみなければ判らないため、誰も積極的に取り組もうとしなかった。

当時早川は薬に対して全く興味を持てなかったが、たまたま合成した DJ-6783 という化合物の性能がよく、どんどん高次の評価に上がっていくのを見て、「もしかしたら自分の作ったものが世の中に出て患者の病気を治すことができるかもしれない」と考えるようになった。さらに発展して DJ-6783 が初期の臨床にまで使用されるという現実に直面して、早川は薬に対する認識と興味が急速に高まり、周囲の人が驚くほど人が変わったように研究に励んだ。

(2) 沖栄治郎

沖は終戦直前の昭和 19 年に府立第二中学の 4 年生であった。 学徒動員により陸軍の航空工廠で働き、週に 1 回だけ学校で講義が受けられるという生活を強いられた。その年の学制改革のため、4 年生の沖たちも 5 年生と一緒に繰り上げ卒業をさせられたが、そのためその年の卒業生は通常の 2 倍という異常な状態となり、この状態は大

学を卒業するまで続いた。

中学を卒業すると、国立でいえば旧制高等学校にあたる早稲田大学第一高等学院に首尾よく入学するが、戦時下の混乱が続いたため 9 月になって初めて戦禍で校舎を焼失した学校に行くことができた。

中学時代は敵性語ということで英語の授業が軽視され、その後の苦労は並大抵ではなかったが、田中末雄先生の下で卒業論文「定電圧電源」を纏め、ソニーの前進である東京通信工業に入社した。井深大を社長とするこの会社は当時小さな町工場の一つに過ぎなかったが、将来世界で活躍する有能な人材が多数集まっていた。進取の気性と熱気あふれる環境の中で沖は技術を磨き自らを高めた

(3) 金丸　齊

金丸は大分県中津の高校を卒業すると九州大学に進み、昭和 34 年に工学部通信工学科を卒業した。当時はまだエレクトロニクスがやっと始まる頃で、弱電では通信がメインであった。日本のエレクトロニクス技術は欧米に大きく遅れていた。

産業用エレクトロニクスの専門メーカー芝電気に入りカラーカメラや VTR などの放送機器の開発に取組んでいるさなか、会社倒産の憂き目に遭遇した。これが転機となり沖のパイオニアでの活躍が始まった。

取組んだ仕事はフィリップスが原理開発した光学式レーザーディスクであったが、ディスクはなくレーザー装置もヘリウムネオン式の大型で不安定なもので、研究開発には極めて困難な状態にあった。記録媒体はパイオニアが半導体をやっていなかったためフォトレジストを扱う技術が全くなく、やむなく金属膜にレーザーで孔を開けてピットを作り、ガラス円盤に金属膜を張ってレーザーで孔あけして原盤を作らねばならなかった。このように気の遠くなるような作業を積み上げて開発を進めた。

幸いなことに光学式レーザーディスクで原理上もっとも困難と考えられた半導体レーザーがシャープから提供され、光干渉縞に起因するクロストークという現象も解決された。開発には枚挙に暇ないほどの難題があったが、フィリップス自身原理的に困難とした光学式レーザーディスクを商品化し、わが国で 13 社が先行実施した VHD 方式を駆逐した。

(4) 大池昶威

大池は当時おいしい味噌作りの基本であった「大量のお湯で大豆を煮る加圧煮熟法」を止め、「少量の加圧蒸気で大豆を蒸煮する加圧蒸煮法」に切り替える研究をした。

加圧煮熟法は大豆がきれいになり、おいしい味噌ができることから昔からずっと行われてきた。しかし大量の蒸煮処理廃水（煮汁）が出るため河川等の水質汚染が問題となり改善が求められた。

大池は加圧蒸煮法の開発で汚濁廃水量の減少に成功したことにとどまらず、味噌の品質向上と同時に味噌の生産管理ならびに品質管理の面でも「信州みそ」の評価を高めることに成功した。

３．７　若者に贈る言葉

(1) 金丸　齊

新しい技術は世の中に出て行って自分の目で見て探すことです。本当はまだ芽が出ない種のうちに気づけばいいがこれは難しい。せめて芽が出たらその芽が駄目なものか、ものになるものかを見極められる能力を養ってもらった方がいい。判断基準を持つことが大事で、それは「原理的に問題ないかを問う」ということです。本当に役立つのか。ただの技術の遊びにしか過ぎないことも多いですから。

研究者は自分の研究に固執するものです。それを如何にして止めさせるかは難しい問題ですが、その場合は強制的に配置転換するよりないですね。研究者にとって研究室は温室です。新陳代謝しないと駄目ですね。研究開発は人間が全てですが、いい人間を集めることは難しい。いい種を見つける能力を開発させる、それがすべてです。

(2) 沖栄治郎

今は事業の構造も変わっていますが、自分の若いころは一人で自己完結で製品を最初から最後まで仕上げるという体験を何度もしました。今の若い人たちはある部分だけを一人でやったという経験はあると思いますが、全体のテーマとかプロジェクトの完結となるとなかなか難しいと思います。これは若い人の問題というよりマネージメントサイドの問題ですが重要で、一人で自己完結でことを成し遂げる経験を持つ機会が極めて少ないことは若者にとって不幸です。

今やっている仕事が最終的にどういう目的のためにやっているのか、それを明確に意識することは非常に重要だと思います。自分の体験から言えることは、目標はできるだけ高く持つこと、また目標の旗は自分だけ見えるんではなく、周りの人たちにも見えるように高くするほうが良いと思います。

(3) 大池昶威

全部が全部とは言えませんが今の若い人たちは人付き合いが上手くありませんね。人間関係にあまり関心を持たない、そういう人が増えています。私どものような試験場はある意味では技術的なアカデミックなこともやらなければいけない。特に最近はそういう面が強くなっていますが、基本は県の商工部に所属する業界サービス機関なのです。積極的に外に出て交流し、ニーズを集める。そうしなければ試験場としての存在価値がなくなってしまいます。

(4) 早川勇夫

技術者や研究者を育てるということは重要です。しかし私は基本的には育てるというより、自分から育たなくては一人前になれないと思っています。意欲と能力があれば自分から環境を変えていきます。こういうふうにやれ、ああいうふうにやれというのでなく、あまり方向が間違えていたらそれを取り除いてあげればいいのです。それで自分で伸びていければ一人になって十分にやっていけます。次第に周りを巻き込んでいい成果を出してくれると思います。

(5) 飯塚信博

「ものづくり」に対する技術者の信条として、「若者には見てみぬふりで挑戦させる」ということを心がけています。皆がやりたいと思うことを自分で見つけて、それをこつこつとやり通す。これは尾上壽作から学んだことですが、「隅のほうでやっていて、ものになって、できましたと言ったら、おお、そうか、見せてみろといって褒めてやる。それは色々やってくれましたから。」という心境です。

この会社のコンセプトは「貨幣に関わる合理化機械を作ること」です。最初は貨幣鋳造機から始まりましたが、自動販売機、両替機、貨幣処理機であり、指を当てれば指紋で識別して鍵を開くものになりました。これも検出をするという一つの変形であり、現在の 1,800 万円もするような機械になりました。わが社がここまで来られたのは国が認めたただ一つの競争手段である特許というものを大事にしてきたからです。特許管理、特許政策というものが如何に重要かということを理解して製品開発、事業運営をしなければなりません。

４．　まとめと今後の課題

当初このプロジェクトはわが国産業の発展に係わる科学技術の歴史、研究開発・技術開発を担った人々の聞き取り調査により、機械産業等における独創的・創造的な技術を次世

代を担う若者に継承し、産業技術がわが国経済の発展に果たしてきた役割について理解の増進と関心の喚起を図り、独創性・創造性豊かな理工系人材の確保に寄与するための方策を構築することを目的に調査研究をしようとしたものであった。しかしその時すでに若者の科学技術離れ、製造業離れの懸念が表面化しており、本調査は次世代を担う若者の科学技術に関する理解及び興味の醸成を図ることが不可欠となった。

聞き取り調査の対象とした研究開発技術の中には内容が高度で一般の人の理解を超え、ましてや青少年に要求することが困難なものも含まれる。しかし幾多の困難を排して目標を達成した開発者の営為には共感すべき点が多く、人間の魅力とあいまって開発ドラマへの感動を催さずにはおかない。

本調査は平成 6 年度から産業技術継承活動の一環として開始され、年間の聞き取り数約 10 件の調査を 8 年間にわたって継続実施し、一昨年から 5 人としたため本年度分を加えると聞き取り対象者の数は 90 人に達する。昨年度はその成果が評価され、オーム社から「匠たちの挑戦」という啓蒙書に仕立てられ上梓された。またこの間、初等中等教育における産業技術革新記録の有功活用に関する調査研究を実施し、成果物をデジタルコンテンツ教材に活用する研究を進め、教育関係者の参加を得て CD 教材のモデル化を行った。

特に今年度は聞き取り対象者の諸先生の中から、日高秀昌氏には大井町立西原小学校で、岡本三宜氏には早稲田大学高等学院で講演をお願いし、デジタルコンテンツを活用した授業への適用を図り好評を得た。

今後はこの 3 年間に築いた書籍及びデジタルコンテンツ等のメディアの力を活用し、産業界における地上の星たちを積極的に紹介して、活動目的の重要な部分である「若者の科学技術離れ」の最も効果的な対策となるよう努力したい。

本年の成果を総括するに当り、聞き取り調査に快く応じて貴重な資料や論文をご提供くださった諸先生方、並びに繁忙な業務の合間を厭わず聞き取り調査し、報告書を纏め上げた委員の皆様と陰で本事業を支えてくださった事務局関係者の皆様に心よりお礼申し上げます。

（文責　黒木正章）

国産自動販売機第１号の開発

飯塚（いいづか）　信博（のぶひろ）
インタビュアー；黒木正章、志村耕一、大熊謙治（記）
日時・場所：平成 15 年 9 月 10 日　13:00～
グローリー工業株式会社本社（姫路市）

プロフィール

1927 年 8 月 1 日	姫路市生まれ
1947 年 3 月	兵庫県立工業専門学校（現 県立姫路工業大学）機械工学科卒
1947 年 4 月 1 日	㈱国栄機械製作所（現グローリー工業㈱）入社
1953 年 8 月 13 日	同　企画部課長代理
1955 年 7 月 4 日	同　東京連絡所所長（課長）
1955 年 9 月 11 日	同　工務部設計課課長
1956 年 10 月 17 日	同　設計課課長
1961 年 12 月 1 日	同　第二事業部技術部次長兼設計課課長
1962 年 7 月 1 日	グローリー工業㈱開発部次長
1963 年 11 月 1 日	同　開発部部長
1965 年 1 月 1 日	同　取締役開発部部長
1974 年 4 月 21 日	同　常務取締役開発本部本部長
1977 年 3 月 1 日	同　常務取締役製品本部本部長兼特許室室長
1978 年 5 月 21 日	同　常務取締役本社工場工場長
1979 年 12 月	グローリー機器㈱取締役
1980 年 1 月 28 日	グローリー工業㈱常務取締役
1982 年 6 月	グローリー機器㈱取締役社長
1984 年 6 月 29 日	グローリー工業㈱専務取締役経営企画室担当
1990 年 8 月	グローリー機器㈱取締役会長
1998 年 6 月	同　相談役
2003 年 6 月	同　相談役退任

姫路経営者協会　理事、姫路市産業協同研究助成選考委員会委員、姫路中央ロータリークラブ会員、姫路工業大学同窓会評議員

受賞暦

1966 年　硬貨包装機で日本商工会議所会頭発明賞受賞

主な業績

日本自動販売機工業会のデータによると、わが国の自動販売機の設置台数は約５５０万台、７６０万台の米国に次いで世界第２位。自動販売機による売上高は、年間約７兆円、これは、コンビニエンスストアの売上高に匹敵する規模である。

わが国で、自動販売機がこのように爆発的に普及するきっかけとなったのは、昭和 33 年（1958）に登場した、戦後、国産自動販売機第 1 号である、チューインガム自動販売機、たばこ自動販売機であった。開発したのは兵庫県姫路市の中堅機械メーカーで三井造船などの下請けなどを手がけていた、国栄機械製作所（現グローリー工業㈱）である。

たばこ自動販売機の開発責任者として現場で指揮を執り、全体の取りまとめと販売機の投出装置の開発に携わったのは、当時、設計課長だった飯塚信博氏である。その後も一貫して同社の自動販売機の開発に関与し、昭和 54 年（1979）に自動販売機の製造を担当するグローリー機器㈱の取締役に就任し、その後、社長、会長、相談役を歴任し、平成 15 年（2003）６月に相談役を退任されている。

飯塚氏の生涯は、まさに同社における自動販売機開発と普及の歴史そのものであったと言っても過言ではない。

1．プロローグ

日本自動販売機工業会のデータによると、わが国の自動販売機の設置台数は約５５０万台、７６０万台の米国に次いで世界第２位。自動販売機による売上高は、年間約７兆円、これは、コンビニエンスストアの売上高に匹敵する規模である。

わが国で、自動販売機がこのように爆発的に普及するきっかけとなったのは、昭和 33 年（1958）に登場した、戦後、国産自動販売機第 1 号である、チューインガム自動販売機、たばこ自動販売機である。開発したのは兵庫県姫路市の中堅機械メーカーで三井造船などの下請けなどを手がけていた、国栄機械製作所（現グローリー工業㈱）である。

当時、同社で国産自動販売機第 1 号の開発に携わった技術者は、飯塚信博氏、川崎貞夫氏、木下良夫氏、池内久和氏の 4 人であった。当時同社の設計課長であった飯塚氏は、その後も一貫して同社の自動販売機の開発に関与し､昭和 54 年に自動販売機の製造を担当するグローリー機器㈱の取締役となった。その後、社長、会長、相談役を歴任し、平成 15 年(2003) 6 月に相談役を退任されている。

このように飯塚氏の生涯は、同社における自動販売機の開発と普及の歴史そのものであったと言っても過言でない。

以下、飯塚氏の声を通してグローリー工業における国産自動販売機第 1 号の開発経緯を追っていく。

２．機械工学に進むきっかけ－常に難しい方を目指す飯塚氏

飯塚信博（いいづかのぶひろ）さんは、昭和２年８月１日、姫路市に生まれた。生家の本家はその辺りの大庄屋であった旧家である。

飯塚さんの父親は、小学校教員で校長先生まで務められた。「怖いおやじでした。だから教員というのは絞られるものだと思っていました。」飯塚さんは、小学校２年頃まで厳格な父親の後ろ姿を見て育った。「やっぱりおやじが教員というのは困りますね（笑）。」

飯塚さんが後に文系の職業よりもどちらかといえば技術系の職業に進もうと思った遠因はそんな父親の後ろ姿にあった。

地元の小学校を出た飯塚さんは旧制姫路工業学校に入学する。将来の進学を考え、姫路中学校に進む道もあったが、姫路工業学校に進んだ経緯を次のように語っている。「実はど

っちでもよかったんです。前の日までどうしようとうろうろしていました（笑)。でも工業学校の方が中学校より競争率がぐっと高かった。高い方がいいんだろうとそっちへ行ってしまったんです（笑)。」

しかし、その後の進学に多少苦労する。いろいろ迷った挙句、工業学校卒業の年に新しく出来た県立工業専門学校（現在の県立姫路工業大学）の機械工学科に進学することになる。その時「ああ、できたんだな」と思ってそこに入学したという。

そこで３年間、機械工学の基礎をみっちり学ぶことになる。飯塚さんが機械工学科に進んだ理由は、当時、電気工学よりも機械工学の方の人気があったというのが大きな理由であった。当然入学試験の競争率も高かった。「機械が一番難しいのと違うかなとは思ったんだけど、若いですから、とにかく難しいところに行った方がいいんだろうと思った。」と飯塚さん。工業学校に進学する時もそうであったが、飯塚さんは、常により困難な方を目指すタイプの性格であった。

３．国栄機械製作所に入社

（１）入社のきっかけ－尾上壽作氏との出会い

昭和 22 年､県立工業専門学校を卒業するとすぐに国栄機械製作所(現グローリー工業㈱)に入社する。「寄り道していればもうちょっと社会勉強ができたんだろうけれども、ここには学校を出てからすぐに入りました。」その後、飯塚さんの人生は、まさにグローリー工業の発展とともにあった。

飯塚さんは学生時代に人の紹介で国栄機械製作所の尾上壽作氏に会う機会があった。昭和 22 年当時、壽作氏の兄作次氏が代表取締役社長だった。しかし実質的には壽作氏が社長であったという。昭和 24 年に名実ともに同社の代表取締役社長に就任する。

「ちょっとしたことで会って、先方はどう思われたか知りませんが、私の方は､『なかなかしっかりしたおっさんだな。』という感じを受けました（笑)。」

その時、「入ってくれるんだったら来てくれ。」というような話があったのが入社のきっかけだった。「その人はものすごくリーダーシップのある人で、

写真１　　尾上壽作氏

（資料：「独創の軌跡」グローリー工業株式会社 70 年史より）

私はこの人の影響を大分受けたんです。」と飯塚さんは壽作氏について語った。後に飯塚さんが自動販売機を開発するに至るきっかけとなる運命的な出会いであったといえる。

（２）国栄機械製作所の当時の状況

飯塚さんが入社した終戦直後の国栄機械製作所は、従業員 120 人余の町工場に過ぎなかった。姫路市は戦前から新日鉄、三菱、東芝等大企業の工場が立ち並ぶ重厚長大型産業の町であった。国栄機械製作所は三井造船などから船舶用部品（各種ポンプ、回転装置、弁類など）の納入、メンテナンス関係の下請けを行っていた。壽作氏が社長就任した昭和 24、25 年頃、ドッジ・ラインの影響もあって親会社から下請けの仕事が回ってこなくなり、給料支払いも厳しい状況で、従業員も 80 人くらいに減らさざるを得なかったこともあった。

壽作氏の指示の下、同社は従業員の給料を支払うため、ありとあらゆることを手がけた。例えば、米進駐軍ＧＨＱ向けのクリーニング工場の経営、黒板で使うチョーク（白墨）の製造機やそれを応用したアイスキャンディー製造機の製造販売、肥料の販売、佃煮の製造販売。また、同社の関連会社では当時、姫路市民から“万年漆器”と親しまれていたベークライトの食器類の製造販売なども行っていた。

しかし、そんな時でも尾上壽作氏は自社製品開発に対する強い執念を持っていた。その中の一つにレシプロエンジン、ディーゼルエンジンの開発があった。その開発を担当したのが入社後間もない飯塚さんであった。

（３）ディーゼルエンジンの開発－機械設計者としての貴重な経験

「あの時分は燃料事情が非常に悪かった。魚油であれ、石油であれ、とにかく広い範囲の燃料が使えるようなエンジンで、燃料噴射ポンプもあり、電気着火もあり、要するにいろんなものがくっついた 10 馬力程度のエンジンを作ったのです。」と飯塚さん。

当時、国栄機械製作所は、三井造船の下請けでディーゼルエンジンの部品などは作っていた。しかし、自社製品開発に執念を燃やしていた尾上壽作氏は、漁船などの小型船舶向けのセミ・ディーゼルエンジンの開発を思い立ち、戦時中、川崎航空機で戦闘機紫電改などの設計者であり、当時、ディーゼルエンジンの権威であった林技師にそのセミ・ディーゼルエンジン開発の指導を依頼した。

「当時、姫路駅の傍に国栄機械製作所の本社がありました。そこに林さんが来てエンジンの設計を行いました。私は入社した当座は現場におりましたが、とにかく図面を書ける

のを連れてこいということで、私はそこに行きました。そして林さんが書かれた設計図に林さんの指示に従って寸法を入れたりしました。そこで実際的な設計技術というものを学びました。」

漁船などに使用することを目指して開発していたそのエンジンは、船に積み込んで、近くの飾磨港から家島（いえしま）という島まで往復する試験が何度も繰り返された。飯塚さんもその試運転に時々同乗した。

「当時、三井造船の造機部長をされていた山下(勇)さんを一緒に乗せていったことがあります。国栄機械が三井造船さんの仕事をやっていたからでしょう。」

この山下（勇）氏こそ、後に国栄機械製作所の戦後、国産自動販売機第 1 号機の開発のきっかけをもたらす人物である。

昭和 22 年 10 月からスタートしたセミ・ディーゼルエンジンの開発は、結局、試作品 3 台ほどを作っただけでお蔵入りになった。昭和 24 年のことである。その原因は、燃料範囲が広く使えるといった欲張った機能を持たせたため、値段も高くなり、しかもエンジン音が大きく、商業的価値の低いものだったためである。しかし、機械設計者としての飯塚さんにとっては、後の硬貨計数機、自動販売機の開発に繋がる大変貴重な経験となったのである。

尾上壽作氏は、当時を回想して次のように語っている（同社社史より引用)。

「セミ・ディーゼルエンジンの開発は２年間にわたり、人件費を加えると大変な金額になりました。ただし、計算するとばからしくなって、二度と新製品の開発に取り組めないと思って計算していません。大事なのは新製品を“求める心”で、この心があったから、硬貨計数機や自動販売機の開発ができ、今日の当社があるのだと思います」

（４）硬貨計数機の開発－金銭処理機進出のきっかけ

その後、飯塚さんは硬貨計数機の開発に携わる。硬貨計数機開発のきっかけを持ち込んできたのは、尾上壽作氏の弟で、当時国栄機械製作所の姉妹会社日本化学高圧の常務取締役で国栄機械製作所の常任監査役兼任でもあった尾上仙次氏であった。日本化学高圧は大阪の大蔵省造幣局の食堂にベークライトの膳や食器類などを納めていた。その後、同社常任監査役専任になった仙次氏は営業担当として造幣局によく出入りをしていた。そんな折、「国栄機械ができる何かいい仕事はないか」といった壽作氏の要望を先方に伝えた。そし

て造幣局から同社が初めて請負った仕事がインゴットケースの製作だった。

「会社の鋳造工場がこの山の際にあり、割と大きなキューポラがありました。硬貨をポンポンと打ち抜く前の固まりであるインゴットのケースを造幣局から注文を受けて作らせてもらっていました。」と飯塚さん。

仙次氏は、さらに「インゴットケースもいいけれども何か新しいものはおまへんかな。」という話を時々造幣局にしていた。仙次氏は、造幣局では硬貨を作るのは得意だが数えるのは苦労しているはずだと兼ね兼ね思っていた。造幣局では、当時アメリカから硬貨計数機を購入していた。1000 枚を 1 分程度で数える機械だった。造幣局の人が営業担当の仙次氏に「速いでしょう」と言ってその機械を見せ、「こんな機械を作ってくれたらいいんだが。」ということだった。それが硬貨計数機との最初の接点であった。

「そこからが私らの出番です。『ちょっと付いて来い。』ということで、大阪の造幣局に一緒に付いて行って、その機械を見せてもらいました。こちらが『物がなかったら、これでは分かりまへんな』というと、先方が『一つ持って帰れ』という話で、とにかく機械を借りてきたわけです。『ああ、これだったらできる。セミ・ディーゼルエンジンなんかより簡単だ。』ということで、早速、図面を引き 7 台の硬貨計数機を作り造幣局に納めました。」昭和 25 年 2 月に第 1 号機が完成した。わが国の民間メーカーにおける硬貨計数機の第 1 号機であった。

飯塚さんが林技師の下で、セミ・ディーゼルエンジンの設計開発で培った機械設計の経験がここで大いに活かされたのである。グローリー工業が通貨処理機メーカーとしてスタートをした第一歩であった。

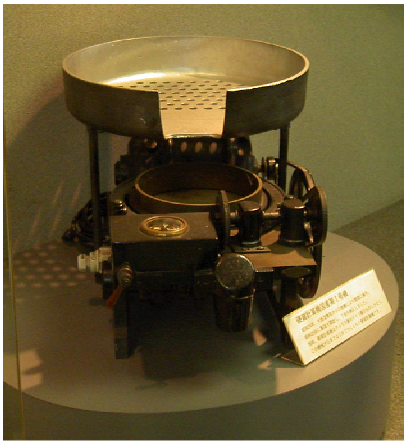


写真 2　硬貨計数機自社製品第 1 号機
（造幣局納品）

写真 3　民間銀行向け硬貨計数機第 1 号機
（住友銀行に納品）

その後、その開発を聞きつけた住友銀行の要請に基づき民間銀行向け硬貨計数機第１号が開発された。これも飯塚さんを中心とする技術陣らによって改良を重ね昭和 28 年９月に試作機が完成、そして市場テストの後、同 10 月商用機が完成し、12 月 10 日までに 20 台を住友銀行に納品している。当時、西ドイツ製の硬貨計数機械の輸入品が国内にあったが、１台約 60 万円だった。国栄機械製作所の開発した銀行向けの第１号機は当時の金額で１台 12 万 5000 円であった。その後コストダウンをはかり１台７万円で売り出した。そして、硬貨計数機は瞬く間に民間銀行に普及していった。なぜか。それは銀行員にとって硬貨を数えることは重労働であったからである。硬貨計数機は、まさに銀行員をその重労働から解放する救世主であったということである。

「やっぱり世の中の要求するものを探して、それを作れば、非常に浸透が早い。うまいこと当たれば事業になるということを会社は硬貨処理機で体験した。それが本格的な自社製品時代の幕開けということになるのかな。」と飯塚さんは述懐した。

硬貨計数機は飯塚さんが設計開発を手掛けた製品の最初の成功事例である。国栄機械製作所にとっては、尾上壽作氏の念願であった最初の自社製品であった。そして硬貨計数機から硬貨自動包装機（昭和 37 年に完成を見る）へと展開し、今日まで続いているグローリー工業における金銭処理技術開発の長大な流れの源流となったものである。

セミ・ディーゼルエンジン開発の失敗と硬貨計数機の成功の違いは、世の中のニーズを見据え、人々の困っているものを開発し提供できたか否かであったといえる。飯塚さんをはじめとする国栄機械製作所の経営者も技術者もその事を硬貨計数機の成功によって学んだのである。

４．国産自動販売機第１号の開発

（１）尾上壽作氏の自社製品への執念

硬貨計数機で一応の成功を収めた国栄機械製作所は、昭和 30 年代に入ると自動販売機の開発に取り組むことになる。同社社史によると、硬貨計数機などの自社製品は自動販売機が開発される前段階で売り上げの 16%であり、残る 84%は三井造船等からの造船機械が主力であった。

写真４　　山下勇氏（右）と大久保延三氏

（資料：「独創の軌跡」グローリー工業株式会社 70 年史より）

硬貨計数機の開発を終えた飯塚さんは、いよいよ自動販売機の開発に移ることになる。昭和 31 年から 33 年にかけ、ちょうど設計課長の頃である。昭和 25 年には取引先の三井造船を定年になった大久保延三氏が山下(勇)氏の紹介で同社工場長に就任していた。同社社史で自動販売機の開発に至る経緯を追ってみる。セミ・ディーゼルエンジンの開発時に関わりのあった三井造船造機部長の山下勇氏が重要な役割を果たしている。

昭和 31 年（1956）5 月、ヨーロッパ視察から帰国した三井造船の山下勇氏が当社を訪れ、尾上壽作に「かねてから頼まれていた土産です」と 3 種類のカタログを渡した。

自社製品開発の夢を追う壽作は山下氏と会うたびに、「何か新しい製品のヒントがあったら教えてください」と頼んでいた。それが今実現したのである。大企業のエリート社員と中小企業のオーナーという全く別世界に住む 2 人の男の間に生まれた、友情と信頼のカタログであった。

山下氏は、ヨーロッパを回った際、都市の街角で自動販売機に群がる人々を目撃して帰り、三井系の東邦物産株式会社を通じて、デンマークからヴィッテンボルグ社の自動販売機と他社の自動秤などのカタログを取り寄せ、当社に持参してくれたのである。

山下氏の好意に感激した壽作は、大久保工場長を呼んで、「このなかから当社が開発できる商品を選んで、製品化を検討してくれ」といい、カタログを渡した。

飯塚さんによると、山下氏がカタログを渡したのは尾上壽作氏だけではなく、三井造船の下請けの経営者などにも、「こんなのおもしろいですよ」と渡していたということである。しかし、それを受け取って興味を示し、製品化の検討に入らせたのは尾上氏だけだった。尾上氏の自社製品開発に対する執念の強さを物語るものである。

*大久保は生産現場にいた若手技術者の池内久和（現取締役ニューメディア事業推進準備室長（*社史編纂当時の役職　現在同社ＯＢ）*に「これを翻訳して、うちで製品化できるものはないか検討するように」と命じた。*

3 種類のカタログのうち、一つはたばこの販売機とケーキの販売機で、ケーキ販売機は現在の汎用販売機と同様な機械であった。もう一つの自動秤は単価をセットすると重量によって値段が表示される機器であり、あとの一つは肉のスライサーであった。

池内は大久保工場長に翻訳した内容を報告、「当社で開発可能な商品は、たばこ販売機と菓子販売機、自動秤だと思いますが、カタログを見ただけでは内部構造がわからないので、早急に

現物を入手すべきです…」と進言した。

三井造船を通じて東邦物産が輸入手続きを取り、32 年（1957）2 月にデンマークからヴィッテンボルグ社のたばこ販売機と菓子販売機、他メーカーの自動秤が届いた。

大久保工場長の指揮の下に、池内が英文の取扱説明書を見ながら、デンマークから取り寄せた各機種を実際に作動するように組み立てて検討を開始した。

この結果、一番大衆性のあると思われるたばこ販売機の開発に着手することを決定。池内は開発資料として、現物の外観および内部構造をスケッチして、大久保ほか幹部に提出した。

（2）飯塚氏ら３名にたばこ自動販売機開発の命が下る

この報告に基づき会社幹部から、たばこ自動販売機開発の命が飯塚信博氏、川崎貞夫氏、木下良夫氏の 3 名に下った。国産自動販売機第 1 号の開発のスタートである。開発は大久保工場長の指示によって社内にも秘密裡に行われた。「ちょうど自動車会社で新しいモデルを開発する時のようなものでした。」と飯塚さんは語った。

当時、設計課長であった飯塚さんは、たばこ自動販売機の開発責任者として全体の取りまとめと自動販売機の投出装置の開発に携わった。川崎氏は本体設計、ダンパーの設計（引き手をゆっくり戻す構造）を担当し、木下氏は選別装置の設計を担当した。社史にあるようにデンマークから現物を輸入してその解析から着手した。いわゆるリバースエンジニアリングである。国産自動販売機開発のポイントは、日本の風土に合うように改良を重ねることであった。そのあたりの経緯を再び社史から引用する。

デンマークから現物を輸入して開発に着手した以上、一日も早く設計図をつくり、試作品を完成させなければならない。しかし、ヴィッテンボルグ社製のたばこ販売機は屋外設置用で、雨ざらしにしても傷まないように、本体部分がステンレスでてき、雨どいが付けてあるなど、高価な材料が使用されていた。このほか、商品が外から見えるようにガラスがはめてあったり、商品を取り出す引き出し部分がロック構造になっているなど複雑な部分があった。

日本でこのままの販売機をつくると製造原価が高すぎ、でき上がった製品の価格が高くなってしまうので、機械の本体部分には鉄板を使用することにし、ガラスをはめ込む部分は自動車の窓ガラスがゴムで囲ってあるのをヒントに、雨が入らないように工夫するなど苦心を重ねた。

販売機に入れるたばこの種類は、デンマーク製は 20 種類であったが、日本では当時、大衆たばことして人気があったのはピース、ひかり、しんせいの 3 種類ぐらいしかなかったので、

5 種類が販売できれば十分であるとし、使用硬貨も 10 円硬貨に限定した。

商品を取り出す引き出し部分も、客が商品を取り出してからもう一度その引き出しを戻すという仕組みは、日本には向かないということで、棒を引くだけで商品が出るように改良を加えた。

（3）チューインガム販売機の開発を先行

しかし、たばこ販売機の設計は悪戦苦闘の連続であった。そんな折り昭和 32 年（1957）9 月、ハリス株式会社（現鐘紡）からチューインガム販売機の製作の依頼があり、そちらを優先するため、たばこ販売機の開発は一時的に休止となった。そのあたりの事情を社史は次のように述べている。

たばこ販売機の開発に取り組んでいた昭和 32 年（1957）8 月、取引銀行である神戸銀行の日下専務から「ハリスの森専務がチューインガムの機械販売を考えているので相談に乗ってやってほしい…」との連絡が入った。

当時、子供向け菓子業界の販売合戦は熾烈を極めており、ハリスではチューインガムの拡販に新戦略を打ち出すため、機械販売を目玉にする作戦を立てていた。

ハリスの森専務がかねてから親交のあった神戸銀行の日下専務に相談したところ、日下専務は即座に、「姫路に自動販売機を製品化しようとしている会社があるから、そこにつくらせてみたらどうですか」と答え、尾上壽作に連絡してきたものである。

早速、飯塚信博設計課長らが大阪市都島区のハリスを訪ね、森専務に面会した。森専務は、「新しい販売媒体としてチューインガムの機械販売をしたいのだが、販売機をつくってくれますか…」といい、委託製作についての具体的な話し合いを行った。

チューインガム販売機は、すでに開発中のたばこ販売機と技術的には同一であり、販売する商品のサイズが異なるだけであった。しかし、ボディーの塗装方法の検討、商品の収容量をできるだけ多くする、投入硬貨の枚数に応じて購入できる商品の下のランプを点灯させる、など残された課題も多かった。

開発が優先されたチューインガム販売機の開発に際して、現場からの要請で池内氏がチューインガム自動販売機の投出装置(複数列収納投出装置)の設計に携わることとなった。

当社とハリス両社は 32 年 9 月、チューインガム販売機の開発に同意、池内が中心になって設計を開始した。3 ヵ月後の 12 月にはこれらの課題を解決して第 1 次試作機が完成、ハリスに納入した。

その後も引き続いてハリスの意見、要望に基づいて改良を重ね、33 年（1958）9 月に国産第 1 号チューインガム販売機の製品化に成功した。

当社とハリスはこの販売機を大阪難波の高島屋に展示して市場テストを行った。わが国最初のチューインガム販売機に子供たちの人気が沸騰し、販売機の前には大勢のチビっ子が 1 列に並び、10 円玉を入れて棒を引っ張ってガムを取り出すと、思わず歓声を上げた。

ハリスはチューインガム販売機が市場テストで大変な人気を呼び、新聞でも取り上げられたので、当社に 200 台を正式発注するとともに、全国の主要デパートなどにチューインガム販売機を据え付けて大宣伝を繰り広げた。

チューインガム販売機に強力なスポンサーが付いたことは、たばこ販売機の開発にも大きな支えとなった。

（4）たばこ自動販売機開発の再開

チューインガム自動販売機の開発は成功を収め、その経験を活かして、たばこ自動販売機の開発が再開された。池内氏がチューインガム自動販売機のために設計した投出装置は、再開されたたばこ自動販売機の本体、その他の設計に応用されることになった。

チューインガム販売機の開発のため、一時的に休止していたたばこ販売機の開発を昭和 33 年（1958）4 月に再開した。

たばこ販売機はすでに試作段階にこぎつけており、チューインガム販売機の開発で、技術的にネックとなる問題点はほとんど解決していたので、商品の収容部や投出機構をたばこのサイズに合わせるなどの改良を加えた。同年 8 月に試作品ができ上がり、10 月に国産第 1 号たばこ販売機「TH―1 型」が完成、12 月から 1 台 15 万 5000 円で販売を開始した。

この販売機は高さ 161 センチ、幅 77 センチ、奥行き 36 センチ、重量 140 キログラム。たばこ収容枠が 5 列あり、1 枠の収容量は 20 本詰めは 52 個、10 本詰めだと 64 個が入る。したがって、20 本詰め 2 枠と 10 本詰め 3 枠を使用した場合合計 296 個の収容が可能になっていた。

たばこ自動販売機ＴＨ－１型（写真５）は部品点数も非常に少なく、機械そのものは極めてシンプルなものであった。「１号機は、ソレノイド方式でして、例えば、お金を 30 円だとすると、10 円玉を３個入れるとパッチャン、パッチャン、パッチャンと選別して３枚入ったと認識するとランプが点く。それでレバーを引っ張ると品物が出てくるというものです。」と飯塚さんは、国産初のたばこ自動販売機の機構について説明した。

写真５　国産たばこ自動販売機１号機ＴＨ－１型

（５）たばこ自動販売機は 10 年間ものにならず

１号機のＴＨ－１型は、1 台 15 万 5000 円と価格がかなり高くなってしまい、なかなか売れなかった。当時、専売公社も、たばこ自動販売機の普及にはあまり積極的でなかった。社史はその辺の事情を次のように述べている。

苦心して開発したたばこ販売機だったが、値段が高いため売れ行きが思わしくなかった。

当時、ヨーロッパ、アメリカなど先進国では、人件費が高いため人を雇って物品を販売するより、自動販売機で売る方が採算がとれるということで、自動販売機は大変な勢いで普及していた。しかし、当時の日本ではまだまだ人件費は安く、労働力も豊富であったので、自動販売機に対する需要は極めて低かった。また、わが国のたばこは国の専売品であり、販売業者は専売公社の指定した個人商店が圧倒的に多かったので、1 台 15 万 5000 円もする自動販売機に関心を示すたばこ小売店はほとんどなかった。

当社は、たばこ販売機のたばこ小売店への販売について理解と協力を得るため、専売公社を訪問した。公社は、たばこ小売店が店頭に自動販売機を備え付けることは許可したが、公社として自動販売機を購入する意思はないといい、たばこ販売機の普及には消極的な姿勢しか示さなかった。

たばこ自動販売機ＰＲのための展示を企画したり、尾上壽作社長自らがトップセールスなどを行ったがなかなかうまくは運ばなかった。

自信を持って発売したたばこ販売機を一般に PR するため、昭和 33 年（1958）12 月、大阪梅田の阪急百貨店に TH－1 型を展示して宣伝に努めた。わが国初のたばこ販売機による販売実演とあって、自動販売機の前は連日黒山の人だかりだったが、人気があることと自動販売機が売れることとは別で、たばこ小売店を回る営業マンの苦労は大変だった。

尾上壽作自らも、東京丸の内に本社のある日本最大のたばこ卸小売会社白羊社を知人の紹介で訪問し、トップセールスを展開した。白羊社は昔から“看板娘”を置いて対面販売することを基本方針としていたので、その経営哲学が自動販売機と噛み合わず、セールスは空振りに終わった。

（６）小型普及版の開発

一方、同社の販売部門である国栄商事では、たばこ販売機の販売促進キャンペーンを実施するなど懸命の販売努力を行った。しかし、たばこ小売店から機械が高すぎると敬遠され、成績は上がらなかった。こうしたことからたばこ自動販売機の小型化を図り、機構を簡単にした普及型たばこ販売機の開発に取り組んだ。それが昭和 34 年（1959）5 月に登場した 2 枠式の「TH－２型」である。販売できるたばこの種類は２種類で、価格は 1 台 5 万円と 1 号機の 3 分の１の価格であった。

この普及型の大きさは、高さ 87 センチ、幅 47 センチ、奥行き 26 センチ、重量 40 キログラム。たばこの収容量は 20 本詰めが 1 枠に 28 個、10 本詰めが 1 枠 33 個で、枠は 2 列あり、20 本詰め 1 枠、10 本詰め 1 枠として使用した場合、合計 66 個が収容できるようになっていた。

1 号機、2 号機を合わせた当時の販売状況は次のとおりであった。

当社が 33 年（1958）12 月からたばこ販売機を発売して、34 年（1959）10 月末までの 11 カ月間に販売した台数（34 年度決算報告書による）は、TH－1 型 25 台、TH－2 型 5 台、合計 30 台、金額にして 241 万円という成績であった。

尾上壽作はたばこ販売機発売当時の苦労談を次のように述べている。

「昭和 33 年ごろ、アメリカはたばこ販売機の全盛時代でした。アメリカのたばこ産業は民営ですから、たばこメーカーが販売促進を兼ねて、たばこ販売機をまとめて購入し、それをあちこちに設置していました。日本ではたばこは専売品ですから、自動販売機をまとめて買うメーカーがなかった。これがアメリカと日本の相違点で、最初の 6 年間は大変な苦労をしました。

たばこ販売機が本格的に売れ出したのは、40 年（1965）に専売公社がたばこ販売機の積極的活用を図るため、"たばこ販売機取扱手続きの運用解釈通達（販促第 1 号）"を出してからです」

「そこら辺はどういう売り方をしていったか知りませんけれども、きっと専売公社もたばこ販売機に肩入れしようというような話があったんですかな。」と飯塚さん。

（7）チューインガム販売機の成功がたばこ販売機の赤字を支える

たばこ自動販売機は発売された昭和 33 年から 10 数年、全然収益にならなかった。常に赤字だった。その赤字を埋めていたのが、先行して開発して成功したチューインガム自動販売機であった。

一方、チューインガム販売機は CH－1 型のあとも、35 年には「CS－1 型」（2 種）、36 年には電動式「CS－2 型」（2 種）を開発し、ハリスから大量受注があった。このようにチューインガム販売機は、たばこ販売機が軌道に乗るまで販売機部門の主力製品となった。

昭和 33 年（1958）年 9 月、ハリスからチューインガム販売機 200 台を受注した当社は、同年 3 月に組織の上で発足していた販売機課に人員を配属するとともに、販売機の生産設備を整備することにした。

「いろいろ努力をして各種のガム販売機を開発し、ハリスから大量注文があったので、ガム販売機はたばこ販売機が軌道に乗るまでの販売機部門の主力製品となったということでしょうな。たばこ自動販売機の生産体制が走り出したんでしょうな。」と飯塚さんは当時の状況を回顧的に語った。しかし、飯塚さんはこうも語っている。

「たばこ自動販売機をやっていたからガム販売機に乗り込んで、それがうまいこと先に走ったということなんです。」と、たばこ自動販売機の開発があってこそ、チューインガム自動販売機の成功があったのだと飯塚さんは強調した。

（8）たばこ自動販売機の本格的な普及は東京オリンピック、大阪万博の開催

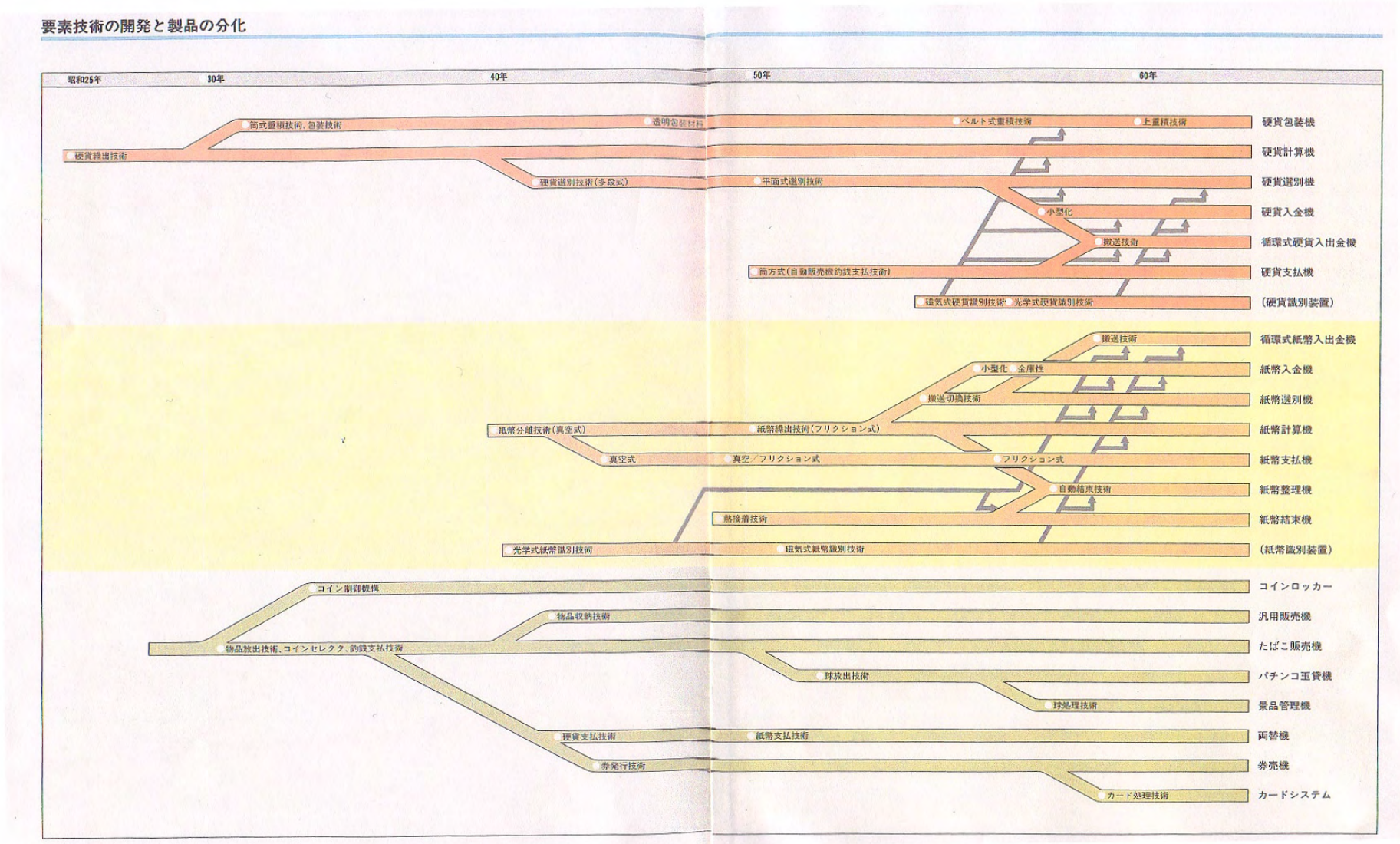
たばこ自動販売機が本格的に普及しだすのは、東京オリンピックから大阪万博にかけての昭和 40 年前半頃である。東京オリンピックが開催された昭和 39 年頃から、テレビが急激に普及し、夜テレビを見る生活習慣が人々の間で定着してくる。たばこ小売店も夜間、店を開けておくことを嫌がるようになった。そこでたばこ販売を自動販売機に任せようじゃないか、ということが世の中の流れとして出てきた。その昔は、“おじいちゃん、おばあちゃん”がたばこ屋の守りをしていた。それが“看板娘”になり、そして第３世代目として自動販売機がそれを引き継いだということである。自動販売機が本格的に普及しだす昭和 40 年代前半、同社の収益も次第に上がってきた。高度成長の時代に入りさまざまな社会情勢の変化、人件費の高騰などの労働情勢の変化も手伝って、自動販売機が徐々に世の中に定着していくようになるのである。

「夜間に人がいなくてもたばこ販売機があれば買えるんだ。外から見てもたばこが見えるように設計してありますから、自動販売機でたばこを販売をするということが定着してきたんだろうと思います。」と飯塚さん。

また、専売公社の販促第１号の通達も、たばこ自動販売機の普及には大いに効果を発したようである。

（9）その後の発展

たばこ販売機に端を発した同社の自動販売機は、その後、コインロッカー、両替機、券売機、パチンコ玉替機とさまざまな製品へと分化していった。図１はグローリー工業株式会社 70 年史「独創の軌跡」に掲載されている同社の金銭処理機と自動販売機の開発の歴史を示したものである。飯塚さんは、この両者の開発の源流を担ったのである。



（資料：「独創の軌跡」グローリー工業株式会社 70 年史より）

図１　開発の歴史

５．技術開発について所感

（１）自主開発にこだわった理由－失敗によって培われた機械設計者としての自信

たばこ自動販売機、チューインガム自動販売機とも国栄機械製作所は自主開発で達成した。自動販売機の開発を技術導入に頼らず、あくまでも自主開発にこだわった。それはどのような理由だったのか。飯塚さんは、次のように述べている。

「その当時の技術導入は金を払って買うという考えでした。三菱、松下、日立さんあたりはそうでしたが、うちはそういうことはやっていなかった。というより出来なかった。でも、そんなことしなくても自分たちでできるという自信もあった。」と飯塚さん。

当時、技術提携には相当な資金的余裕が必要であった。地方の中小下請け企業にとっては、そのような余裕もなかった。また、外国企業との技術提携の経験もなかったので、ややこしい手続に慣れておらず、よく分からなかったというのも理由のひとつであったようである。しかし、決定的な理由は、飯塚さんをはじめとする多くの設計者たちが、セミ・ディーゼルエンジンの開発などを通じてさまざまな失敗の経験を積んでいたことで、自分たちだけでもできるといった自信を持っていたことである。

「自分たちでやれば何とかなるという部分が多分あったんじゃないかな。先輩たちを見ていましても、大体そういう方々が技術者には多かったですから（笑)。」と自身もかつてエンジニアであった小西広報室長も述べている。

（２）ブレークスルーのポイント－独自技術の大切さ

飯塚さんはこれまでに述べたように硬貨計数機、自動販売機の開発の他、硬貨包装機の開発にも携わっており、包装機の開発では日本商工会議所会頭発明賞を受賞している。それらの開発に携わり､開発を達成されたブレークスルーのポイント､乗り越えたプロセス、成功した時の感動について伺った。技術開発と製品販売普及の二つについて次のように語った。

①　技術開発―独自技術を持つ

「『ブレークスルーのポイント』ということですが、これは基本的には自社製品を開発して持ちたいというのがやっぱりベースになっています。やっぱり一番はそれですね。その裏返しは下請け生産をやっていても限界があるということ。ただそういうことばっかり言っていても言いわけになりますから、自社独自技術を持って、製品開発の中へ入れ込んでいくということ。製品を出すにしても、いろんな方法でよそと違うものを作っていこうと

いうこと。というものがあるじゃないかと。一つの製品を出したら特許、実用新案、意匠登録が必ず何ぼかついて回るというようなものじゃないといけない。何もないということは無防備で裸で戦争に行くみたいなものだ。技術がそういう権利で守られるという状態を早く作らないとだめです。そのためには独自技術を持つこと。信じろ、信じろと言っても独自技術がないと信じるようにならんということでしょうかね。」

②製品販売に関して－自社ブランドを守る

一方、飯塚さんは製品販売に関しては自社ブランドを守ることの大切さを述べている。

「製品販売について言えば､一つはあくまでもグローリーブランドで通すというかたち。もう一つは現地のブランドに乗って売る。どっちをとるかという問題がある。結論から言うと私たちはグローリーブランドを通したわけです。それも現地代理店が『私どものブランドを使ってくれ』と言っても､『いや、それはやっぱりグローリーです｡』と言うわけです。しまいに向こうがしようがないなと折れる。今のところ他社ブランドを使って各国において売り出したという事例はないんです。大概は現地ブランドを使って売りやすい方でいきます。しかし当面は売りやすいかもしれないけれども、しまいにどこの製品かわからなくなってしまう。そのためにはブランドに対して日本国内の意匠登録、商標登録はもちろんですが、海外の各国の商標登録や意匠登録も要ります｡」

技術開発において独自技術を持つことの大切さ、製品販売においては自社ブランドを守ることの大切さ、この二つがグローリー工業が今日成功を収めている２つの大きな要因であることを飯塚さんは述べている。

（３）グローリー工業のユニークな特許防衛策

知的財産権の大切さを説く飯塚さんは、今日ほど特許防衛策に関心の高くなかった時代から既に特許防衛のためにユニークなことを行っていた。飯塚さんは、当時、新しく製品のカタログやパンフレットができると、必ず郵便切手を張って郵便局から日付の入った消印をもらっていた。その日にできたということが公の証明になるからである。そうすることによって世間で公知の事実になる。すなわち、先に取りましたよということを特許出願する前段階で必ずやっていたという。

６.庇護者の存在－トップの全面的支援、それを間接的に支える人々の存在

国栄機械製作所の自動販売機の開発過程において忘れてはならないことは、尾上壽作社

長の全面的な支援があったことである。

「普通これもやりたい、あれもやりたいと言っていてもなかなかうんと言ってくれないというのが世間にありますけど、このグローリー工業というところはそうではなかった。」と飯塚さん。

これは先にも述べたように尾上壽作社長が自社製品開発に執念を燃やしていたことの裏返しであったと言える。

「トップが『やろう、やろう』と言っているものだから、『トップがやろうと言うとんのにおまえ逆らうのか。』ということになりますから（笑）、これは、まああまりないですね。」と飯塚さん。

尾上壽作社長は、やめということは一言も言わなかったという。しかし、「利潤を求めるだけではだめ。金の亡者になってはだめ、ということも含めて、厳しい言葉も非常によく言っていた。求める心を大切に新製品の開発は間断なくやりなさいということも口癖のように言っておりました。」と小西広報室長は補足した。

飯塚さんが責任者の頃も同社は研究開発には金を惜しまなかった。当時、壽作氏は自分の家を売って研究開発に投資した。

グローリー工業は、現在 1800 人の社員中、研究開発に携わる技術者は現場を含めて 700 人。飯塚さんが若い頃も現在のように研究開発に対して執念をもった会社だった。

飯塚さんの技術開発における最大の庇護者は、創業者である尾上壽作氏である。その壽作氏の周りを取り囲んでいる人も間接的にはみな庇護者、支援者であった。姫路商工会議所会頭をされた龍田敬太郎氏、日本フエルト工業株式会社の清水侍郎氏など数多くいたという。

７．「ものづくり」に対する技術者の信条

（１）若者には見て見ぬふりで挑戦させる

飯塚さんがまだ若い頃、大久保工場長をはじめ上司は飯塚さんに何でも自由にやらせてくれたという。そんな自らの経験を通して、飯塚さんも、若い技術者に対しては見て見ぬふりして何でも挑戦させていたと語った。

「いや、ちょっと待てよと思っても（笑）、ちょっとはやっぱり、ある程度やってみないと動かない。」と飯塚さんはある程度は任せてみようという姿勢が大事だという。

そんな飯塚さんの考え方を体現しているような仕組みが、現在のグローリー工業にある。

（2）若いエジソンを見出すグローリーの仕組み

同社では現行事業への投資に 85%、残り 15%のうちの 10%は新規事業、そして５%は基礎研究に当てるという、５・10・85 という研究開発投資割合のガイドを作っている。その５%の基礎研究費は若いエジソンを見出すために使われているという。その５%の基礎研究から生まれたものが、今度は 10%の新規事業に発展し、それが育って収益を生むような現行事業になるという流れになってくるという。グローリー工業は最近新たな事業にも取り組んでいる。指紋照合技術もその５%の基礎研究費から生まれた成果である。

「私らが見ても自社にも何人かエジソンがいます。エジソンは少ないのですが、しかし、そのエジソンがいないと、やっぱり物事は動かない。意外とそういうところがあります。研究開発はいつの時代も止めてはいけないと思います。間断なくやろうというのが今の社内の風土です。飯塚相談役の当時の商品開発への情熱は、そのまま今日までもやっぱり引き続いております。」と、小西広報室長はグローリー工業の研究開発の底力となっている仕組みについて説明してくれた。

８．エピローグ－飯塚さんを支えた尾上社長の考え方

「個と集団の調和と発展を図る」、「うるおいのある人間関係を創る」、「広く社会の進歩発展に貢献する」

飯塚さんがグローリー工業という会社に一生を捧げ、数々の技術開発を達成してきたのは卓越した経営者であった尾上壽作氏なくしては考えられない。

「尾上壽作氏は、企業は公器だということを絶えずおっしゃっていました。一般の経営者はかまどの灰までも皆自分のものだという考え方が非常に強いけれども、それではいかんと。会社が上場するということは、かまどの灰も公器のもの、世の中のものだということを強く言っていました。」と小西広報室長は説明してくれた。

また、尾上氏は、「従業員が幸せにならないといかんと。経営者ばっかりがよくなってもいかんと。従業員もともに繁栄するということが企業にとっては大事だと。働く人間は絶えず、いわば未来永劫、幸せになってもらいたいというようなことを言っていました。」

飯塚さんは、尾上社長が作った会社のスローガンである「『個と集団の調和と発展を図る』、『うるおいのある人間関係を創る』、『広く社会の進歩発展に貢献する』について説明してくれた。

「『個と集団』というのは、個人と所属しているグループがどっちも格好がつかないといけないということで、個人が犠牲になって会社は何とかなるということではいけない話。そして『うるおいのある人間関係』というのは、ぎすぎすしてはいかんと。やっぱり人間関係が大事やからなという話。それから最後の話ですが、これが社会性の問題で、『社会の進歩発展に貢献する』、それは説明するまでもないことですね。今から見ても間違うとらんやないかな（笑）。企業は社会の公器だという感じが最近いわれているわけだけど、そこら辺に表されているなあと。」と語った。

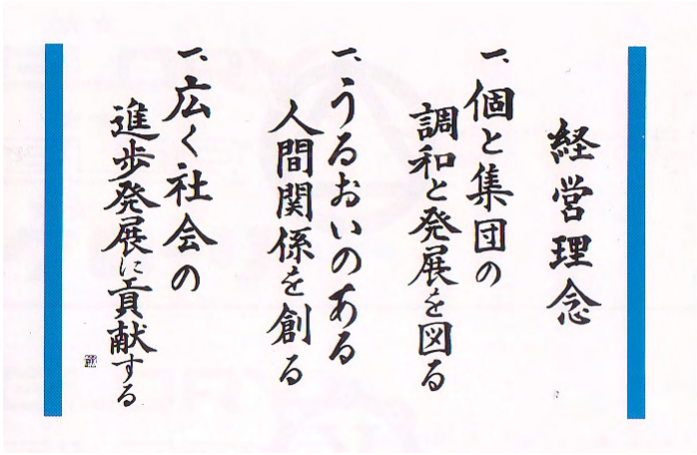


図２　グローリー工業株式会社の経営理念

（資料:「独創の軌跡」グローリー工業株式会社 70 年史より）

飯塚さんが歩まれてきたものは、まさしくグローリー工業の研究開発の歴史そのものであった。グローリー工業は時代の変化とともにさまざまなものを世の中に輩出してきた。それは今、世の中に大いに役立っていると同時に、グローリー工業という会社の収益にも大いに貢献しているのである。

（文責・大熊　謙治）

【参考資料】

１．日本自動販売機工業会　「自販機普及台数及び年間自販金額」平成 14 年版

２．日本自動販売機工業会　「自販機工 30 年の歩み」平成５年 11 月 30 日

３．日本自動販売機工業会　「自動販売機 20 年史」昭和 58 年 12 月６日

４．グローリー工業株式会社　「独創の軌跡　グローリー工業株式会社 70 年史」平成元年３月

５．神戸新聞社　「播磨ゆかりの 50 人」P. 51　平成 15 年８月８日

６．石田進　「あすを拓く言葉」グローリー工業株式会社編　平成８年９月１日

飯塚氏への取材を終えて

(2003.9.10　グローリー工業株式会社(姫路))

「信州みそ」の生産プロセス開発

おおいけ　てるたけ
大池　昶威

インタビュアー：黒木正章、森永順一郎、松尾勝一、村井豊（記）

日 時 ：平成 15 年 11 月 28 日 13：00～　於：長野県食品工業会（長野市）

プロフィール

1939 年 11 月 15 日東京都に生まれる

1962 年	信州大学繊維学部繊維農学科卒業
1965 年	長野県醸造試験場（味噌醤油担当）
1984 年	長野県食品工業試験場 主任研究員
1987 年	長野県食品工業試験場 食品開発部長
1992 年	長野県食品工業試験場 研究技監
	兼食品開発部長（麺類・豆腐担当）
1996 年	長野県食品工業試験場 研究技監
	兼発酵食品部長（酒類・味噌・醤油担当）
1998 年	長野県食品工業試験場 場長
2000 年	社団法人長野県食品工業協会 事務局長
	現在に至る

受賞歴

1999 年	科学技術庁長官賞（科学技術振興功績者）

主な業績

信州みそというと味噌の代表選手というイメージが強いが、信州みそが伸びたのは終戦後のことであり、長野県の良質な材料を使って「おいしい味噌」の評価を得、大池氏が長野県の醸造試験場に採用された頃には全国のシェアが 30 数%で、第二位の新潟県の 10 数%を大きく引き離してトップの位置に上り詰めていた。

とは言うものの、当時は中小のメーカーが多く安定して高品質な味噌を作るための試行錯誤を繰り返していた。

大池氏は県下のメーカーに泊り込みで出向き、大豆処理、製麹、熟成といった生産プロセス上の要望を聞取り、醸造試験場に戻って試験をして結果を伝えるという地道な活動を続け、メーカーとの協力関係を築き、信州みその品質向上に大きく貢献された。

また、当時大豆の蒸煮処理は 0.6～0.8kg／cm^2 で 20～30 分間で行っていたが、この方法では大豆の色がきれいになる反面、大量の高 BOD 廃水（煮汁）が排出され河川等の水質汚染が問題となっていた。大池氏は 1.5～1.7kg／cm^2 で４～６分間蒸煮する技術を開発し、大豆の色をそれほど変えることなく排水量を従来の 1/4 程度に減少させる技術を開発。その功績が認められ、平成 11 年度科学技術長官賞を受賞した。

大池氏は華々しい発明をされたわけではないが、県下の味噌メーカーとの協業を推し進め地場産業の発展に大きく寄与されており、公的研究機関が進むべき道の一つを示してこられたと言える。

１．プロローグ

味噌業界は１９６０年頃には斜陽産業といわれ、極少数を除く大多数の企業は売上が伸び悩み、業界全体の近代化、体質強化が求められていた。

長野県では、このような状況の中で県連合会を結成し、第二次大戦後からサツマイモなどの代用原料でなく正規の米と大豆を使った「うまい味噌」を作り、県内の共販、県外移出を県連合会が一本となって行うなどの体制を作り上げ、１９５０年には日本一の味噌移出県となり、翌年には生産量も全国一となった。

長野県の共販制度は約二年間で幕を閉じたが、1953 年には検査制度を県で作り、「信州味噌」という団体商標を取得している。

２．生い立ち

大池氏は、１９３９年に東京で誕生されたが、空襲のため小学校に入る前に父親の故郷である小諸に疎開。農家のご長男であったご両親の跡を継ぐため、今の佐久市の農業高校の畜産科に入学、小諸から通学された。

３年の時父親から就職を勧められ、担当教師の勧めもあり、上田の信州大学の繊維学部に入学。信州大学は昔は蚕糸専門学校という名前で、繊維学部は養蚕科といわれ、学校の名前にもなっているように蚕がその学校で昔から一番歴史のあるものであった。卒論で、蚕の病気の毒素を抽出するという化学系の勉強をしたが、発酵については全く関係がなかったそうである。

信州大学を卒業して、布にしわを作らせないとか防水性を持たせる加工助剤や、繊維の染色などを扱う大阪の企業に入社。そこの試験室のようなところで約３年間勤務の後、長野県に帰って農芸化学で県職員を受験し合格。合格後希望を聞かれ、おもしろいなと思っていた醸造試験場を希望し、希望通り配属。そのころ、醸造試験場は清酒の部と味噌・醤油の部と二つに分かれていて、味噌・醤油の部へ入り、最初から味噌・醤油に携わることになる。

３．味噌とは

日本での味噌の起源は、鑑真和尚が中国から持ってきたという話に遡るそうである。

味噌の定義は、「蒸煮した大豆、米、麦等の穀類に、麹菌を培養し、これに蒸煮した大豆等の穀類と食塩もしくは食塩のみを混合し、熟成させた半固体上のもの」ということで、原

料、味や色、工事歩合、塩分の４項目で分類される。
まず原料による分類は米味噌、麦味噌、豆味噌の３分類で、一番極端なのは、豆だけでつくった豆味噌とか麦味噌。信州の場合は米と大豆で、原料の重さでいうと豆が１０に対して米が７～８。東北のほうでは米が５～４で、信州に比べて米の割合が少なくなっている。
次に、味や色による分類であるが、われわれが味噌を区別するときには、大雑把に白味噌とか赤味噌とか呼ぶ事が多いかと思うが、味では甘味噌、甘口味噌、辛口味噌の３種類位に、色では白、淡色、赤の３種類に分類される。
麹歩合は、５～３０％の範囲で歩合によって味や色が変わってくる。例えば、米味噌で甘味噌の白は１５～３０％、辛口味噌の赤は５～１０％となっている。
塩分は５～１３％で、概して甘口のほうが塩分は少ない。
長野県の信州味噌は淡色辛口と言うタイプ。色で言うと山吹色で、塩分は１１～１２％。こういった味噌が東京や大阪などの大消費地に出荷され評判をとっていた。
大池氏達醸造試験場のメンバーは、それらの品質をいかに安定させ、より良いものを作るかと言う事に取り組んでこられた。
４．長野県における味噌産業と醸造試験場などとの係り
信州味噌は終戦後に伸びており、その前は味噌というのは農家などが自分でつくる形態がほとんどで、それがだんだん企業としてやるようになってきた。
第二次世界大戦の後、積極的に長野県のいい原料を使った味噌を一生懸命出荷して評判をとったということが、信州味噌伸張の基盤にある。
大池氏が試験場に入った当時は、長野県産が全国シェアの３０数%で全国一、２番目が新潟県産の１０数%、愛知が７～８％。味噌は各地でそれぞれタイプが違うので、味噌としてそれほどシェアが取れるものではないと思われるが、その中では長野県が量的には頑張っていた。
技術的体制としては、１９３９年には既に現在の信州味噌共同組合連合会にあたる信州味噌工業組合連合が３９５名の組合員を集めて結成されており、また、地域、地域に組合があり、その中に技術会があり、それが今も食品工業試験場の隣にある信州味噌研究所という組合（信州味噌協同組合連合会）立の研究所の設立につながり、県の醸造試験場の味噌担当者とタイアップして、お互いに情報を交換し、研鑽を重ねてきている。
　また、地区によっては醤油も一緒に、各メーカーの技術担当者が１年に１回は技術発表会を実施するという体制があり、醸造試験場の担当者もそういうところをよりどころにし

て、企業に赴く事もあった。そういう意味で、技術的な熱心さというのは、他県にまねのできない体制になっていたという気がすると大池氏はおっしゃる。
もちろん、醸造試験場は公的機関の試験場であり、ここでやったことはほとんど公表している。
他県でこういう話をするとよくうらやましがられるが、大池氏はこれこそ県民性ではないか、各組合が昔から技術的対応もしっかりやっていると考えている
そのような環境にあるため、以前から業界の相当のバックアップがあり、お互いの行き来も多かった。
ただ、最近では時代の流れのせいか、県としても特許や論文などアカデミックな結果を出すことが求められ、企業もやはりノウハウもあり以前と同じように話をするというようには行かなくなりつつあるが、やはり長野県の食品業界、食品産業を技術的にバックアップしていく、そういう役割をなくしてはいけないと言われる。
中小の企業も多い味噌産業では、新しい試みを始めるときに長野県のように県などが基礎技術を開発し指導していくことで、中小の企業の発展にもつながるのではないだろうか。
５．味噌製造プロセスの開発
味噌の醸造でも米で麹を作っておりだんだん酵素分解して熟成していくが、２カ月ぐらいまでは米の多いほうが色が白い、その後は酵素が多くなり酵素の分解によって色がついてくる。つまり長期間醸造すると米の割合の多いほうが色がつく。
麹作りにはかなりの技術を要する。まず、米を蒸して、そこに目的とする麹菌を繁殖させる。その麹菌が米の中へ酵素を蓄えて、プロテアーゼやアミラーゼという酵素を蓄える。それを味噌に仕込んだときには､その酵素が味噌の中へ出て､それで大豆を分解してくれ、それで味を出す。香りのもとになる糖分も出す。
麹の出来は味噌の味にすごく影響するが、麹を作るには、精米は別にして米を水に漬けるのが一晩、翌日蒸して、それから麹ができ上がるまで足かけ３日かかる。その間、一番大事なのが温度管理と乾燥の度合いをどうするかという管理。これが生き物なので、機械で竹を割ったようにピシッいう状態にはなかなかできない。大池氏が醸造試験場に入ったころは、工場によって相当な違いがあったと言う。
上記のように、味噌の製造において麹の果たす役割は非常に大きいのであるが、以外に麹を作る専門メーカーはほとんどないそうである。その理由は、いいものが出来ない、安定供給が出来ないということで、現在でも麹菌を供給するメーカーはあっても、米から麹を

作るプロセスはほとんど味噌メーカーが行っている。
味噌の熟成というのは、いわゆる酵素の分解と、酵母とか乳酸菌などの微生物とのバランスで、一番ベースになるのは酵素分解になる。これがうまく制御されたら、相当きちんと管理できることはなるし、麹が特定できれば最終の製品の品質をある程度予測する事ができるかもしれない。
当時酵素剤というのが少し出ていて、麹をつくる手間暇を軽減するために、なんとかそれに置きかえられないかという研究も試みられたそうであるが、ある程度使えるというところまではいったものの、結局、味噌の分解とかそういうものが本当にわかっておらず、こういう酵素剤で、こういう分析ができたからこれでいいというまでには至らなかった。
大池氏が麹に関する論文を執筆された４０年代の前半のころは､内地米は高くて手が出ず、麹の原料としては、台湾あたりからきている外米を使っていた。他にも、米ぬかとかコーンミール、トウモロコシなども使ったりしたそうであるが、やはり米が一番良く、ほかのものを使うと、いい麹、いい酵素源が出来ないので、高い米を使うからにはなんとか麹をきちんと作らなければいけないということになった。
今は、備蓄米などの古米や外米なども使えるようになり、質的には安定してきている。
しかし、量的には凶作のときなどは米がなくなり、販売用に選別した残りとか、ビールで使うような、ある程度砕いた（ビール用には選別してメッシュの決まったものを使う）ものとか、いろいろなものを使うなど苦労した時期もあった。
また、米以外のでんぷん質で、芋とかジャガイモみたいなものも試してみたが、麹になりにくく味噌の質が落ち、評判を落とした時期もあり、やはり米が一番いいそうである。
スーパーに並んでいる味噌には、１キロ二百円もしないものから、高いものになると千数百円するものもあるが、原料の違いと言うよりは作り方の違いによるようである。
一番手間暇かける場合では、まず味噌玉をつくりそこへカビを生やして天然熟成させる。冬は零下近くなるぐらいに温度も低下している条件下で、ゆっくりと、場合によっては足かけ３年ぐらいかけて味噌を熟成させるという作り方もある。
醸造試験場の姿勢は、１～２泊でメーカーの工場へ泊り込みで出かけ、大豆処理、製麹、熟成などの要望を聞き、なんとか対応できるものは対応していくというもので、メーカーの工程管理に貢献していく事であった、大池氏も、全部のメーカーに３回は出かけたという自負をお持ちである。
大池氏が試験場に入ったころは、味噌は全部天然熟成。天然熟成というのは、悪くいうと

やりっ放しであり、温度管理とかは一切ない状況であった。
昔から、味噌の一番いい仕込み時期は５月、６月ぐらいと言われており、そのころに仕込む。その後はそのまま放っておくので気温の上昇を追って徐々に上がり、徐々に下がる。
そのころから微生物利用の必要性が言われるようになってきたが、微生物を利用するには温度管理が必要になる。味噌の味に効いてくる酵素分解にしても温度が影響する。
酒作りの場合には良くかき混ぜることで均一になるが、味噌は動かしようがない。
丁寧な作り方をする場合には、切り返しといって、一度桶から桶へ移すことは結構やっていたようである。ただ、目的は酵母に酸素を入れて味噌の発酵をよくするということであり、均一というのはその結果で出てきたことである。それ以外は、味噌を動かすことはなかった。
そういう状況の中で、温度管理が必要であると言う機運が出てきて、桶の外も中も目的温度に管理することになったが、中を変えるのが大変で外側から温度を変えていくしかなかった。その頃、試験場に恒温室が作られたので、１５度から５度刻みで、３５度ぐらいまでの間で麹の割合を変えたりといったことを行った。試験場に来た当座は５年間ぐらい、色や味との関係を研究し、それで熟成が大事という感覚を持つようになった。
経験の長い方は聞くに値するそれなりの経験を持っているが、場所や何かが変わったときに同じことが同じように言えるわけではない。常に不確定要素が存在する。
とにかく味噌は、醤油や酒に比べると不均一系であり、再現性が少ない。国から補助金ももらって均一性を高めようとしたが、なかなかうまくいかない。
また、あまり均一すぎてもかえってうまくいかないところもある。
酵母の話に戻るが、各メーカーの菌に違いがあるかどうか、と言う事もよく判らない。働きがわかっているのは、酵母と乳酸菌ぐらい。工場には、それぞれいろいろな微生物がたくさんいて、何らかの役割を持っていると思われるが、いまだにこれを捕まえられない。
微生物自体が他の微生物との関係で動いたり動かなかったりして働きが違うはずであるが、そのあたりが掴み切れない。
微生物が、どういうバランスでどういう種類がいるかというデータは出ているが、それがどう影響しているかというところにいくと、皆目見当がつかない。
大池氏の先輩が中心になり、大池氏も参画したテーマの一つに、味噌に酵母を添加して、もっと発酵させるという研究があるが、その成果が今でも結構使われているということからも酵母や菌の機能の解明が難しいことが窺われる。

信州味噌は、いわゆる淡色で色が浅い。中のたんぱく質などは、すぐ発酵するが、普通はそれと同時にアミノ酸が反応して褐変して色がつくので、それをなんとか押さえながら香りや味をつけていくというのが、これからの信州味噌の一番のコンセプトと考えておられる。

麹の作り方や温度の管理という生産工程を安定させることは、当然信州味噌の品質の安定化にもつながってくる。

最初に紹介したように、長野県は 1953 年には独自の検査基準をもうけて「信州味噌」の団体商標を取得しているが、県の検査員には信州味噌工業連合会の技術指導をやっていた人たち数名を採用している。

長野県から出る味噌には全部「信州味噌」という商標がつくが、銘柄はいろいろあった。、県外へ出すということを前提として、長野県や組合が検査基準を作り、これに合格したものを「信州味噌」としていた。

「信州味噌」というブランドをつくる以上は、品質や外目できちんとしていく必要がある。醸造試験場は製造過程における温度条件などを指導しながら、基準規格、製品価値を創ってきた。

取組みの一例として、毎年一遍、味噌工連と一緒になり、市販味噌を東京や大阪、場合によっては九州や北海道から味噌を買ってきて一堂に並べ、どこのものかわからないようにして、大勢で官能審査をして「信州味噌」との比較検討を行うようなことを行っている。また、醸造試験場のメンバー、信州味噌工業連合会の人たちや各地区のメーカーの技術担当のすり合わせは始終行っていた。例えば麹の作り方や判定をについてのすり合わせが相当できており、それを目標に、みんなでなんとかいいものをつくろうという機運になっていた。

このように、県が一生懸命バックアップしたという時代が結構長くあったが、今から７～８年前に、世の中の流れで特別なバックアップはやめており、今は「信州味噌」も組合の商標登録になっている。

また、そのころはメーカー志向はほとんどなく、信州という地域のイメージが強かったが、H社やM社のよう大手企業のイメージにどんどん変わりつつあり、今では各メーカーがどんどん力を持ってきているとのことであるが、これまでに県が果たした役割は非常に大きかったと思われる。

大池氏は、舌触りなど味噌の性状についても熱心に研究しておられる。氏が醸造試験場に

入ったころは、はかり売りが多かった。はかり売りというのは、桶の上に味噌を積み上げて、しゃもじではかって売る。そのときに味噌がタラッとしてしまうと、それを見ていた人はもう買わない。だから、かたさが問題になるということになる。もう一つは、しゃもじで移すときに、しゃもじ離れがいいこと。

そのころ、テクスチュアルメーターという機械があり、それでなんとか計測化できないかと検討を重ねたり、原料配分や熟成時期もいろいろ変えたりして味噌の性状の改善に取り組んでおられる。

さらに､大池氏の研究には大豆の蒸煮処理の開発がある｡大池氏が試験場に入ったころは、全部のメーカーが０．６～０．８㎏／㎠の圧力で２０分～３０分をかけて大豆を煮る加圧煮熟法を採用していた。この方法では大豆の色がきれいになる反面、大豆を１トン煮るとＢＯＤで２万～３万ｐｐｍという高負荷の煮汁が２トン～３トン発生し、河川などの水質汚染が問題となっていた。

大池氏らは、この問題の解決に取り組まれた。まずは、煮るからいけない、という話になり、蒸すときに一刻も早くやらなければいけないので、もう少し圧力を上げて大豆を煮ようということになった。味噌は熟成のために３０日～４０日寝かせるので、ベースの色が淡いというか明るさがないといけないという課題も克服する必要があった。煮ると色のつく部分がみんな流されるので、煮るほうがはるかによかったが、問題解決のために試験場にある小さな圧力窯を使いどういう圧力で、どういう時間で、その前後に圧力をかけるのをどうするか等を繰り返し試験した。

また、いわゆる高圧で蒸したものは発酵分解が悪いのではないかという話が出、実際に現場に行って聞いてもみんなそうだというので、これについてはかなりの時間を割いて試験を繰り返し、少しの犠牲で、煮汁は今までの２０分の１、３０分の１で済むというところまでこぎつけ、その結果１．５～１．７㎏／㎠の圧力で４～６分蒸煮する高圧短時間蒸煮技術を開発された。

大池氏は、この功績を中心とした効率的な味噌醸造技術の確立により、平成１１年度の科学技術長官賞を受賞されている。

大池氏らの功績により、味噌の工程管理は確かに確立しているが、これはメーカーにもよく言われるし大池氏も前からそういう思いをしている事がある。中小メーカーは、どこのメーカーでも同じような味噌を売っているということを、よく言われると。もっといろいろなタイプの味噌という課題にどう対応するかという事には、各メーカーの技術担当はほ

とんど同じ考えをもっているが、麹の品質をどう安定させるかということをやってきているのを、いまさらそれを崩すという事になると大変な話ではある。
信州味噌というのは一つのブランドであるから、品質を安定させようと言うのは大池氏達が指導してきた事であり、正直に言ってそうしてきた事が果たしてよかったのか、悪かったのかと苦笑される。

５．今後の取組み

一連の流れの中で、ばらつきがあった品質がかなりそろってきたと感じたのは、７～８年ぐらい前からで、大きな樽で、今までなら不均一な層で作ったものの品質が安定しているというのは、相当な進歩である。規模が小さいと機械もなくボリュームのある仕込みもできないからなかなか均一にしにくいと思うが、それでも中身としては大手と遜色ないものが作れるようになっている。
今は自動化が進んで技術者の数がどんどん減っているので、その前にもっと各メーカーの人たちが、今の方向だけではなく特別なものをつくってみようとかいうことをぜひやってもらいたいし、試験場のような機関もそういうところをバックアップしてほしいとおっしゃる。また、欲を言えば消費者の中でメーカーの対応を理解してくれる消費者がもっとふえてほしいと。
発酵物は酒を含めてすごくすばらしいものだと思うし、先人の知恵が入ったもの。そういう智恵を残していって、酒なら酒をもっと味わったり、いろいろな人がいろいろな評価を言いながら食べたりする。そういうことは本当に大事であると。

６．影響を受けた人々

大池氏は試験場に入って場長まで上りつめるが、大池氏よりちょうど年が一回り上で、後に部長になった根岸氏は味噌のことと業界のことにすごく詳しい方であった。
根岸氏は、大池氏と同期の方たちが醸造試験場に入るまでは、１人で味噌の研究を担当されていた。長野県内に数多くのメーカーがある中で一人で味噌の研究を始められ、大変なご苦労であったと考えておられる。根岸氏は人づき合いから技術的なアドバイスから、いろいろなことをみんな指導してもらった方で、大池氏にとって得がたい先達であったと思われる。
また、同僚で年齢が近い人が何人かいて、味噌と醤油ということでチームを組んでおられるが、味噌や醤油も試験場で作る事があり、そのときにはそのメンバー、特に若手は泊り込みで徹夜でやるということがあり、チームワークに助けられてもいる。

試験場の中にも、隣のライバルのような味噌研究所、各メーカーにもそれなりの人がおられて、そういう中で自分たちは育ってきたとおっしゃる。

６、人材の育成

最近の若い人については、人づき合いが下手というか、そっちのほうへあまり関心を持たない人がだんだんふえているようである。試験場のようなところは、ある意味では技術的なアカデミックなこともやらなければならず、特に最近はそういう面がふえているが、基本は県の商工部に所属する業界援護サービス機関みたいなものなので、やはり外へ出て人とつき合うということが一番ベースである。その集約がこの試験場になって、存在価値が出る。それにはこの中でも交流しないとだめだと常日頃言っておられる。

人付き合いが上手じゃないと言うよりは､自分の殻に閉じこもったほうが楽だという人が、割合としては多い。昔はそういう人間は相当周りからやられて、そういうことじゃ済まなくまるというのが普通だったが、今はゲームとかパソコンとかいろいろあるので、そういう面が助長されているようである。

また、直接自分でモノをつくる経験が前より減っている。しかも、一つのものを始めからでき上がるまできちんと自分でやってみるという体験が乏しくなっているので、チャレンジして欲しいし、またそういうことができるように仕向けてやらなければいけない。

例えば、あるセクションだけでやっていて、その後別のセクションとに異動するのではなく、最初から全体を知って、それについて相当マスターしておいてから異動しないと興味が出ない、ローテーションの問題で長い目で見てあげることが必要。

成果や論文のノルマを与えるのではなく、もっと自由にして、経験を積んだ上でまたチャレンジしていくことが大事だと。

試験場も、新しい人が入ってこず、総枠で減らそうとしているので、せめて試験場の中で回そうとしているが、本当は困ったことだなと思っておられる。

全国的に見ても、醸造関係と味噌関係の公的機関の技術者は減っている。長野県は、味噌のことについて相当ものが言える人が何人かいるが、他県ではほとんどいなくなってきたのが現実のようである。

昔は、各県にそれなりの人いたが、そういう人がいなくなった後、セクションの中身も変わっている。また、国の機関もない。昔は国の食品研究所に行くと、味噌なら味噌ということで相談に乗ってくれる人がいたが、今はそういう人もいなくなっているということである。

大池氏は、昔は試験場の中では絶対電話をせず全部歩くということで、階段は２段ずつ上がるようにされていたそうで、いまも運動ということで場内をまわられるようである。昔は山へ登ったりするのがお好きで、いまはゴルフに励んでおられるようであるが、奥さんには酒が趣味と言われてしまうという、味噌以外にも長野のうまい酒を愛するお一人のようである。

（文責　村井　豊）

参照文献

「みそ文化誌」　全国味噌工業協同連合組合会・みそ健康づくり委員会発行

「みそ技術ハンドブック」　全国みそ技術会発行

「味噌の科学と技術」第 50 巻第 1 号、2002 年 1 月

「醤研」Vol.27、No.1、2001

大池氏への取材を終えて

マイクロテレビの開発

おき　えいじろお
沖　栄治郎

インタビュアー:黒木正章, 長井剛一郎,森永順一郎,永田宇征,唐澤英安(記)
日 時 :平成 15 年 11 月 21 日 13：30～　於：(NPO 法人)日本雲南聯誼協会事務所

プロフィール

1928 年 7 月 23 日	千葉県印旛郡臼井に生まれる
1945 年 3 月	東京都立第 2 中学校卒業
1945 年 4 月	早稲田第一高等学院入学
1951 年 3 月	早稲田大学理工学部電気通信科卒業
1951 年 3 月	東京通信工業株式会社(現ソニー)入社
1953 年～1972 年	技術部 1 課、第 1 製造企画部 1 課長 第 1 開発部 3 課長、大崎受像機製造部長
1972 年～1975 年	ソニー一宮(株)常務取締役
1975 年 1 月	ソニー(株)テレビ受像機事業部長
1978 年～1981 年	ソニー電子㈱社長
1981 年	ソニー㈱テレビ事業部長
1983 年	ソニー㈱テレビ事業本部長
1984 年 1 月	ソニー㈱取締役
1986 年 1 月	ソニー㈱常務取締役
1986 年 12 月	ソニー㈱磁気製品事業本部長
1988 年 6 月	ソニー㈱常勤監査役
1996 月 6 月	ソニー㈱　顧問
2003 年 7 月	ソニー㈱退社
1998 年３月	㈱エイエムディーコンサルティング設立代表取締役、現在に至る

表彰

1998 年	社団法人　日本電機工業会　永年功績者表彰　受賞

主な業績

シリコン・トランジスタを人々の生活に役立てるキーデバイスに育てるべく、ソニーは弱小企業ながら、小型テレビの開発というプロジェクトを起こす。沖さんは、その最初から関わり、一連の“マイクロテレビ”と呼ばれた小型の白黒テレビの商品群の開発を担当した。それは、トランジスタとその使い方としての応用を商品の形にする、同時並行型の開発プロセスであった。そしてそれは、半導体が持つ本来の高い信頼性を引き出すための一連の活動であり、仕事の進め方をも開発することが求められた。最初の 8 インチは、ビジネスとしては成功とは言えなかった。

しかし、シリコン・トランジスタの開発が進み、ブラウン管まで開発し、一般電子部品の開発をも巻き込んで、新しい電子製品のアーキテクチャーの開発にまで発展してゆくことになる。そして 2 年後、“マイクロテレビ”として、5 インチで成功する。これはヒット商品となりソニーの財政基盤を築くことにもなるが、放電対策から発した、高信頼性を保証するための技術マネジメント法の確立は、ソニーのブランドを確立する基礎ともなったのである。また、日本の企業が得意とする一連の“ハイクオリテイでコンパクト”な、耐久消費財の市場をパーソナル化する先駆けともなった。また、“トランジスタがテレビを変えた”というキャッチフレーズは、その後の半導体の発展に始まる“IT が社会を変える時代”の基礎を与える仕事ともなったのである。

沖さんは、改革意欲を持ち目標を共有し、その旗印を高く掲げて欲しいと、若者に期待している。

ゲルマニューム半導体の育ての親がトランジス・タラジオであったとすれば、シリコン半導体のそれは、「マイクロテレビ」と呼ばれた、コンパクトな白黒のパーソナル・テレビであった。

ソニーという企業文化の特徴の一つは、キー・テクノロジーを育ててキー・モジュールとし、その応用製品との相互適応的な開発過程を追及するところにある。これは、その代表的なマイクロテレビの開発プロジェクトの話である。しかし、それは本来劣化メカニズムを持たないはずのトランジスタの持つ本質的な高い信頼性を実現するための、半導体の進化とテレビセットの進化への一連の挑戦の過程でもあった。

沖栄治郎さんは、このマイクロテレビの一連の商品群の開発プロジェクトに、最初から関わり、その進化の過程に携わった。ソニーは、このプロジェクトを通じて、半導体本来の持つ高い信頼性を商品として実現することで、ＳＯＮＹのブランデングに成功した。また、ソニーは、このプロジェクトによって、単なるオーデオ機器のメーカから、映像機器へとビジネス領域を広げると同時に、パーソナル・メデイア機器の市場を開拓し、“小型で高品質のメイドイン・ジャパン”という、一連の商品群開発への先駆けとなった商品群を開発することになった。

そして、そこには、極めて日本的な仕事への取り組み方としての、成功するための、開発型のプロジェクトマネジメントの運営哲学を見ることができる。

1.生い立ち

沖栄治郎（おき　えいじろお）さんは、1928 年（昭和３年）７月 23 日、当時の習慣でもあった父親の実家の千葉県印旛郡（いんば　ぐん）の臼井（うすい）で、姉妹に囲まれる３人兄弟の一人息子として生まれた。当時住んでいたのは目黒区の碑文谷で、小学校は、その碑（いしぶみ）小学校で５年まで通った。1940 年(昭和 15 年)、小学５年ごろ父親の工場の移転にともない家族ともども八王子に引っ越し、その翌年の開戦の年、当時の東京府立第二中学校(現在の立川高校)に入学した。中学の時は、学徒動員で、まともな勉強は半分もできなかった。近くには立川飛行場があり、その周辺に飛行機をつくる昭和飛行機などの民間の工場と陸軍の航空工廠（こうくうこうしょう)、また井深さんも通ったことがあるという、陸軍のレーダーの研究をやっていた多摩技術研究所などがあった。沖さん達中学生が動員されたのは陸軍の航空工廠というところだった。そこでは、量産もやっていたが、配属されたのは、飛行機の試作機を組み立てる現場だった。最初のうちは１週間に１回だけ立川の中学の校舎へ戻って講義もあったが、３年になったら、全員学徒動員ということになり、もう学校へは全然行かずに終わった。試作の飛行機は、「キの何型」という型番号の６枚のプロペラを持つ双発の飛行機で、子供心に大きな機関砲を腹に据えていた様に見えた。

卒業したとき、東京府から東京都となり、都立第二中学と名前も変わり、5 年制が 4 年制になって、２学年分の生徒が中学校を同時に卒業した。その年 1945 年(昭和 20 年) 早稲田大学の第一早稲田高等学院を受験し合格したが、6 月頃まではそのまま中学の学徒動員先に通っていた。ようやく早稲田から連絡が来たのは、なんと、その年、“8 月 15 日 8 時に、名古屋の駅前に集合せよ”というものであった。着いた日、仲間と初めて顔を合わせた。動員先の日本碍子(にほん　がいし)の工場に 12 時に集合させられ、そこで“終戦の詔勅”を聞いた。混乱の中、どのように帰京したか記憶は定かではない。

ようやく、９月になって早稲田で入学式のようなものがあり、高田馬場の穴八幡というところに行ってみたら、春の入学試験の時にあった早稲田の校舎は爆撃でやられていて、もう跡形もなかった。理工系を選んだのは、蔵前にあった東京高等工業学校（いまの東京工業大学)を卒業して電気技術者であった父親の影響を少しは受けていたようだ。父親から譲られた大小一対のヘンミの計算尺は、今でも沖さんの机の中にある。

大学の電気通信科の卒論は、計測関係の田中末雄（たなか　すえお）先生のところで真空管電圧計の中に組み込む「定電圧電源」だった。これが、ソニーとの縁の一つとなった。

2.ソニーに入社しテープレコーダのトランジスタ化を手がける

大学の２年頃に、アルバイトのお誘いが回路網を教わっていた広田教授を通じてあり、行った先が品川御殿山の東通工(後のソニー)だった。井深大(いぶか　まさる)さんが東通工を設立される戦前、社長をやっておられた日本測定器でも真空管電圧計を作っており、東通工もそれを扱っていた。３年になって、定電圧電源をいじり始めて、２回目のアルバイトでソニーに行った時、真空管電圧計の商品化設計を担当されていたのが安田順一（やすだ　じゅんいち）で、いろいろお話を伺った。そんなこともあり、既に入社していた先輩の浜崎（はまさき）さんと相談して、入社した。後に各種のトランジスタ回路設計に活躍された安田さんの下で仕事をすることになり、指導を受けることになる。

早稲田の電気通信科の 1951 年の卒業生は３８名位で、当時は電電公社やＮＨＫや学者等が多かったが、沖さんは、物造りに興味があった。社員番号は、110 番位で、最初の配属は製品検査部門であった。担当した製品は、日本で始めて開発されたテープレコーダであったが、テープには未だ和紙を使っていたＧ型で、ＮＨＫ向けの立会い検査等を行った。そして、沖さんとしては、そこで真空管電圧計の周波数を上げた製品設計を手がけ、東通工の記銘板を着けた、初めての製品設計をやった。

1953 年、ＮＥＣから来られた多田正信（ただ　まさのぶ）部長が担当されていた技術部に異動となった。真空管電圧計を手がけてしばらく経って、ソニーではトランジスタ素子の開発が軌道に乗ってきた。そこで、当時ソニーの主力製品となっていたテープレコーダのトランジスタ化に取り組んだ。当時、真空管は、メカ的な振動で特性が変わり、ポータブルテープレコーダでは、ちょっと振動があると、マイクからの入力以外に勝手に信号を増幅して、ワーっと発振してハウリングを起こしてしまう。トランジスタなら、それをな

くすことが出来るし、多田さんとも関係が深かった高周波バイアス記録のための 70Khz 位の発振周波数は、当時としては高周波ではあったが、トランジスタでも何とかなるのではないかと、取り組んだ。しかしこのテープレコーダのトランジスタ化の担当者は、なんと、まだ沖さん一人であった。

そのうちに、トランジスタがだんだん少しずつ出来てきたので、「トランジスタはこんな物です」「トランジスタを使うと、こういう物が作れます」という展示会を日本で初めてやろうということになり、1954 年 12 月に丸の内の東京會舘で開催することになった。トランジスタだけ見せられても、初めて見る人にとっては何のインパクトもない。その当時のことで発明されたトランジスタの原型であったポイントコンタクト型でも何でもいいから、音が出るものを出そうということで、それらを使って、安田さんなどを中心に、ラジオも試作され出品された。

その他に、何でもいいから技術部の人間でつくれと言われ、沖さんは、ちょうどテープレコーダのトランジスタ化をやっていたので、その当時まだ無かった録音をモニターする機能を考えた。当時は、録音ヘッドと再生ヘッドが共用で、録音した音を録音中にそのテープ上からモニターすることができなかった。再生する時ヘッドの先にヘッドアンプをトランジスタで作って、そのヘッドをテープに当てればイヤフォンで聞こえると考えた。商品化するつもりではなかったが、これはウォークマンの原型の原型と言えなくもない。また東通工が創業当時やっていた商品で、２号調音器というのがあったが、これは人間がデジタルの音を人の言葉に変換する専門家が郵便局などに常駐して使っていた。カーボンマイクか何かで“トン・ツー”の音を出す。それをトランジスタアンプに置きかえてやった。これは、音声が伝達されるアナログ通信が記録できるようになる前に発展した、いわば原始的なデジタル通信で、機械的な“カチ・カチ”という電信や電報として使われていた音を、電子音に置き換えたものであった。

それは、大成功に終わって、いよいよトランジスタの外販などが始まったが、沖さんが手がけた製品として、放送局が屋外取材のときのミキサーがあった。マイクを複数本使って、それを戸外でミキシングするため、トランジスタのプレアンプを作ろうということになった。これも小さなもので、マイク入力が三つと、それぞれボリュームコントロールがあって、それらをミックスした。これは関西系の民間放送局に納入し、当時流行した街頭録音用に使われた。また当時、一部の私鉄の電車では車内放送をやっており、阪急電鉄も、八幡電気のカーボンマイクを使った真空管アンプで、車掌さんが車内の案内をしていた。これを当時、日本のアマチュア無線の元締めみたいな方でもあった笠原常務が、それはトランジスタでできると、注文を採ってきた。これは何両連結かの編成の電車で、大阪の十三(じゅうそう)というところに阪急電鉄の車庫があった。そこへ新しくできた車両が、いよいよ明日から内装をするからそれまでに全部機械を設置してくれと言われ、スピーカーを１車両片側４個ずつぐらいつけた。音を良くしてくれということで、当時、東通工では、ダイナミック・マイクロフォンを開発していたので、それを使うことにした。これで音は

良くなったが、しかし、後日、音が出なくなるという問題が発生し、解決のために一人で現場に行った。この原因は、鉄道のブレーキシューの鉄粉がダイナミックマイクのコアに着いてしまうことだった。その原因をなんとか見つけ、対策を打つまで冷や汗をかいた。

3.マイクロテレビ開発プロジェクトの発足

そんなことをしているうちに、トランジスタも開発が進んで、次第に高周波数のもので、歩留まりの良い画期的なものも出来始め、ポケッタブル・ラジオが軌道に乗ってきた。1956年世界初の短波中波2バンドのトランジスタ・ラジオが完成した年の11月、シリコン・トランジスタの開発実行指令が出された。そして、いよいよエサキダイオードの発見に繋がる一層高周波用の FM のトランジスタ・ラジオに使えるようなトランジスタが出来るようになる1957年の初め、いよいよ、テレビ用トランジスタとしてのシリコン・トランジスタの開発のプロジェクトが、半導体部門で発足した。これは、年末スプートニクが人類初の宇宙飛行をやって、仰天したアメリカが、シリコン・トランジスタを急速に展開することになる前年に当たる。

その翌1958年の正月、仕事始めの日の朝、社長の井深さんから、技術部の多田部長以下に招集が掛かった。当時、社長室は、五反田の御殿山の、今ソニーの西口玄関の角に都商事(みやこしょうじ)の3階建ての木造の建物があり、その3階だった。広いとはとてもいえない社長室に、多田部長、安田課長の所から数名、沖さんは安田さんの所ではなかったが加えられ、それ以外では半導体から、評価と評価法の開発を担当されていた福井初昭(ふくい　はつあき)さん等が呼ばれていた。そこで、井深さんから、「いよいよ今年は、トランジスタ・テレビの開発をスタートさせる」。だから、「技術部で早速、チームを作って、検討してくれ」と言い渡された。

沖さんは、「今までは、一人で仕事をやってきたが、いよいよ、チームを組んでやる、大きな仕事だな」、という強い緊張感を覚えた。

部屋に帰って直ぐ、技術部を中心に、早速、ラジオの FM チューナを担当していた者がテレビのチューナを担当するとか、ラジオの中間周波数の増幅とか検波をやっていた者は、テレビの映像の中間周波の増幅をやれということで、いよいよ、半導体部門に呼応して、テレビセット部門でも開発プロジェクトが始まった。沖さんは、テレビの垂直偏向回路の担当となり、また、同時に始められた進捗管理と各人が担当した報告と課題の検討をするため、“土曜研究会”が毎週末開催され、その書記を務めた。

ラジオの回路技術を高度化して拡張して行けば、カバーできる分野もあったが、テレビの水平の偏向回路とか、垂直の偏向回路とか、あるいは同期の安定的な発振器をつくるとか、そういうところは、ラジオの回路の延長ではカバーできない分野もあって手探りで設計を進めた。こうして技術部で 1 年ほどやっていた。インチサイズは、当時あったブラウン管で一番小さいものが 8 インチで、それで検討した。トランジスタであれ、真空管であれ、ソニーには、テレビの回路を知っている技術者は居らず、やがて、開発のスピードを

上げるために、外部から人材の採用もどんどん行った。この次の年、QQQ(サンキュウ)として当時知られていた放送局用のテレビモニターなどを手がけていた中央無線から島田聡(しまだ　さとし)さん等も居て入社してきた。

こうして、マイクロテレビの開発は、シリコン・トランジスタの開発と同期して行われる形となった。ラジオまでは、ゲルマニュームのトランジスタで何とか間に合ったが、テレビでは、周波数も、電圧も 100 倍と厳しい要求となる。しかし、それに使えるようなトランジスタは世界中に無く、シリコン・トランジスタを同時に開発することになった。このように敢えてハイリスクの二兎を追う戦略は、まさにソニー流で、テープレコーダ、トランジスタ・ラジオに続く、成功の方程式の一つだった。

新しいトランジスタを開発するには、その用途からの要求を満足させなくてはならない。ところが、世の中にはまだ、トランジスタ・テレビが存在しないわけで、その要求内容が明確ではなかった。そのため、福井さんのような、テレビ回路設計からの要求を予想して、半導体の仕様に翻訳し、半導体の仕様として、その開発に方向性を与える評価の仕事が重要になっていた。ゲルマニューム半導体のときも、トランジスタ・ラジオからの要求仕様と、トランジスタの評価仕様をマッチングし、評価活動を行った福井さんが、マイクロテレビのプロジェクトでも参加したのは、ソニーでは当然のことであった。やがて、その職制には、沖さんの後輩でもあった遠藤浩(えんどお　ひろし)さん等が加わり機能が強化されてゆく。

4.テレビ用トランジスタ回路の開発と世界初のトランジスタ・テレビの開発

トランジスタ回路の設計は、ソニーに入社して始めて勉強をした。とにかく、大学では、トランジスタの「ト」の字も聞かなかった。ベル研究所の方が書いた本で「トランジスタ回路」や、デバイスものの原理等については発明者の一人ショックレイの書いた「トランジスタセオリー」等が数少ない文献で、それらを皆で読んでゼミをしながら設計を進めた。その後、しばらく経ってから東工大の川上正光（かわかみ　まさみつ）さんのお書きになった「トランジスタ回路」という名著が出されるようになったが、それまでの間実務的には、回路技術者として当社の先駆者であった安田順一さんに教えてもらったり、トランジスタ・ラジオの設計の経験者に聞きながら進めた。そのためにトランジスタを随分壊してしまった。例えば真空管回路では、コンデンサをつけたり外したり自由にできる。それで真空管が壊れるなんてことはない。トランジスタでは、電気を入れたままコンデンサをパッとつけると直ぐ壊れてしまう。こんな初歩的なことも判らず、使い方のチョンボで壊した。今でこそ、パソコンなどのメモリー用の半導体は、輸送のパッケージや取り扱いにも、静電の放電に随分気を使っているが、当時そんなことは、全く始めてで知らなかった。当時シリコン半導体は、1 万円位のものもあり、初任給と同じ位であったが、回路設計者の机の引き出しには、そんなトランジスタの死骸がこっそり、しかし、ごろごろと入っていた。

当時は、まだ白黒テレビも十分に普及しておらず、沖さんの家にも無かった。始めは、

当時市場にあった白黒テレビ用の一番小さな 8 インチのブラウン管を使ってトランジスタ・テレビを開発した。それでも、電子ビームを水平に偏向するための回路のトランジスタは、パワーが足りず、良く壊れた。途中から入社してきた島田聡さんは、真空管の経験もあり、トランジスタと真空管のハイブリッド方式を試作して、社長の井深さんにプレゼンなどをやっていた。

それでも、1960 年5月、何とか世界初のオール・トランジスタで 8 インチの TV8-301 のテレビが開発でき、69,800 円で販売を開始できた。前年の 1959 年 3 月東芝、4 月には日立がトランジスタ・テレビを発表していたが、それらは商品化ではなかった。ソニーは、12 月に発表し、何とか商品化できた。しかし、結局、信頼性も画質やその安定性も充分ではなく、商品として大量に生産・販売をし続けることが出来なかった。半導体の進化は、シリコン化したことによって、パワーが出るように急速に発展を始めていたが、それでもまだ、真空管用の 8 インチのブラウン管を働かせるには充分ではなかったのである。例えば水平の出力段は典型的で、その当時、高電圧に耐えられる、非常に大電流にも耐えられるトランジスタというのは、なかなか造るのが難しく、当然ながら世の中にもなかった。それを何とか克服しなくてはいけない。そうしないとトランジスタ・テレビは、立ち上がれない。この年、12 月東芝と松下がトランジスタ・テレビを発売をしたが、東芝は撤回し、松下もソニーに水平用のシリコンのトランジスタを使わせて欲しいと応援を求めてきた。

5.難しいことは敢えて幾つも同時にやる方が楽：試作コード SV-17 プロジェクト発足

ソニーは、そこで、新たなリスクに挑戦し、戦線を拡大する道を選んだ。トランジスタに合った新しいブラウン管の開発である。ソニーには、敢えて困難に挑戦する社風がある。新型のトランジスタを開発するだけでも大変なのに、それゆえにでもあるのだが、トランジスタに合ったブラウン管も開発すると決定する。

もし、テレビのブラウン管側で、ビームを偏向するパワーを極力少なくできれば、トランジスタもそれだけ負担が軽くて済む。テレビ用のブラウン管では、画質を損なわずに、しかも消費電力を増やさずに、偏向するエネルギーも少なくて済ませるかというバランスが問題となった。ブラウン管のネック部には、電子ビームを打ち出す電子銃が仕込まれているシッポのようなガラスの筒がある。そのネック径が細ければ細いほど、ビームをスキャンするパワーは少なくてもすむ。それは、ビームを振るための偏向ヨークという電子マグネットを使ったビームを振る重要な部品があるが、それと電子銃の距離が小さくなるからである。しかし、細くすると電子銃の電子ビームを絞り込む電子レンズの径は小さくなって、フォーカスがボケてしまい、画質が悪くなる。また、ブラウン管は、ネックから画面に向かって、じょうごみたいになっていて、その角度を偏向角というがそれが、浅ければ浅いほど偏向パワーは少なくて済む。しかし、浅くすると画面までの距離が長くなって、電子ビームが相互に反発し合ってボケてしまう。これを避けるためには、画面に掛ける電圧の高圧をさらに高くしなくてはならないが、そうするとまた、トランジスタに負担が掛

かることになる。しかし、世の中に存在するブラウン管では、これらの条件を満たすものは無かった。そのためには、新しいブラウン管を開発する必要があった。

実は、半導体部門では、独自に小型の 5 インチのブラウン管の開発を始めており、その試作が進んでいた。それは、半導体製造技術課の吉田進(よしだ　すすむ)さんや撮像管の開発を手がけていた大越明男(おおこし　あきお)さんの Gp.であった。彼らは、トランジスタやダイオードの信頼性を上げるために、ガラス封じの技術を研究しており、また半導体の実験のためにガラス細工はお手の物で、「ガラ研」という自主的な時間外のゼミを開き、ブラウン管の勉強を進めていた。

彼らは、8 インチの商品化が始めるとすぐ、5 インチという、世界で始めての小型のサイズのブラウン管の開発に取り組んでいた。それは、半導体の負荷を減らすべく、その電子銃を収める後方部のネックの太さを 20 ミリと小さくし、偏向角度を 70 度と狭くして、新しい細い電子銃やガラスバルブの開発を含む広範な開発活動を含むものであった。しかし、ブラウン管用のガラスバルブの生産は、ガラス加工メーカの雄であった旭硝子からは、金型代を必要とすることもあり、受注を断られた。こうして、業界の標準規格外のバルブ成形という巨額な投資と、そのための独自の小型電子銃やそのための高寿命カソードの開発も含め、高感度の蛍光体の開発、蛍光面の生産プロセスの開発等、新しい技術的なリスクにも挑戦することになり、新しいガラス工場やブラウン管の工場を立ち上げることも加わり、時間がどんどん経過していった。

また、新しいサイズのブラウン管の開発は、それと同時に、電気回路としても、偏向ヨークというフェライトに多重のコイルを巻いた部品や、高圧を作り出す高圧ブロックなどの重要部品を全て開発し直す必要に迫られることになる。また、小型化のメリットを商品に出すために、トランジスタ・ラジオで開発した抵抗やコンデンサなどの部品も、電圧や電流などの新しい領域の仕様が要求された。それは、一般の電子部品全般にも影響が及ぶ新しい電子回路の新しいアーキテクチャーの開発に挑戦することでもあった。

当時、日本の家電各社は、ソニーの８インチの出現を追って、２番手の激しい競争を始めていた。ソニーは、この５インチのコンパクトなテレビの開発コードを、SV17 と呼んだ。これは、各社に１７インチをやっていると思わせて時間を稼ぐためであった。後になってみると、三菱電機や、早川電気(今のシャープ)などが、5 インチで急追していたし、その他大手は皆先を競っていた。

6.シリコン・トランジスタと一緒にマイクロテレビを発展させる

世界初のトランジスタ・テレビとして商品化に成功した 8 インチテレビでも、すでに一部、シリコンのトランジスタを使っていた。それはビデオの出力系とか、水平の出力段だったが、それでもまだ特性上とか信頼性の面で十分ではなかった。５インチのマイクロテレビでは、さらに新しいシリコンの拡散型タイプのトランジスタが開発され、投入されることになる。ソニーは、1956 年当時、まだアメリカでも用途がハッキリしなかったシリコ

ン・トランジスタをテレビに使うことを目指し、狙いを定めていた。井深さんは、開発体制を整え、シリコンの結晶化と精製に新日本窒素を口説き落とすことに成功した。そしてソニーは、グローントランジスタのメサ型の製造プロセスを発展させ、拡散型に早くも挑戦していた。翌 1957 年には、川名喜之(かわな　よしゆき)さん達は、シリコンの二重拡散型メサトランジスタの開発に成功し、さらに 1958 年には、独自に選択拡散型を開発し、画期的な特性のパワートランジスタの開発に成功していた。トランジスタ・テレビセットの開発プロジェクトは、これを受けて、1958 年に発足したのであった。翌年、川名さん達は、シリコン・パワートランジスタの生産体制を固めるために、吉田進（よしだ　すすむ）さんの半導体製造技術課に異動した。

世界初の直視型トランジスタテレビの 8 インチを商品化した直後の 1960 年 6 月、アメリカから送られてきた専門紙にシリコンのエピタキシャル・クリスタルを使って性能が改善されたという、数行の記事を目にした塚本哲男(つかもと　てつお)さん達は、その結晶の試作に成功する。8 月には川名さん達がこれをトランジスタにし、その優れた特性に感激をした。10 月には、岩間さんは、これをテレビ用に採用する方針を出し、翌 1961 年、川名さん達はその生産体制を進める。それこそ、全く新しい製造プロセスの、エピタキシャル・メサトランジスタであった。翌年、塚本哲男さんが、そのサンプルをベル研に持って行ったときは、大変びっくりされ、是非置いて行けと、エレベータの中まで追いかけられたほどの出来映えであったという。その背景には、ソ連に 1957 年 12 月、スプートニクで先を越され、シリコンの半導体開発に必死になるアメリカの事情が推察される。

これで沖さん達が手がけていたテレビ用の垂直の出力とか、水平のドライブとか、そういうところをまで、シリコン・トランジスタでカバーできるようになり、画面の歪みなども格段と改善できるようになってきた。

振り返ると、アメリカでは、ウエスタン・エレクトリックが、トランジスタ半導体に関するライセンシーに対して、セミナーをやっている。第 1 回のセミナーには、少なくともソニーを含め、日本のメーカーからは誰も参加しなかった。第 2 回のウエスタン・エレクトリックのライセンシーに対するセミナーは、1956 年 1 月に、米国でディフュージョンセミナー(Diffusion Seminar)として行われ、このときにソニーからは、技術の統括責任者であった岩間和夫(いわま　かずお)さんは、半導体の研究開発に関与した岩田三郎(いわたさぶろう)さんを指名して連れて行かれた。このセミナーの内容は、ウエスタン・エレクトリックの中における、シリコン・トランジスタに関するベル研の 1954 年、55 年の成果を、ライセンシーに発表するという会議だったようだ。このことからしても、「この時点で、岩間さんには、やはりソニーの中で、テレビのトランジスタ化にシリコン・トランジスタの開発が欠かせない。シリコン・トランジスタを開発するのに、岩田さんは欠かせない、彼にそれをよく勉強させたいという意図があった。またウエスタンではゲルマのトランジスタと同時に、シリコン化ということは視野に入れて研究開発していたことは間違いないと思います」と沖さんは、語っている。

アメリカは、軍事用やミサイルに搭載する特殊コンピュータ等の半導体に特化していたので、シリコン・トランジスタの研究は割合早い。冷戦時代を反映してアメリカはミサイルや人工衛星の開発に注力しており、非常な高温や高衝撃など、過酷な環境に耐えられるような機器やその半導体のデバイスという厳しい要求があって、シリコン半導体の開発が進められていたと考えられる。しかし、ソ連が人工衛星を初めて上げたのは 1957 年 12 月で、アメリカは衝撃を受ける。この年、フェアーチャイルド社が設立され、翌年 1958 年プレーナ技術が発明され、華々しい展開を始め、それがやがて IC へと目覚しく発展してゆくことになる。

日本でも、1958 年ようやく日立がシリコン・トランジスタを手がけ始め、1959 年には、松下、沖電気、シリコンのパワーダイオードを発売し、サンケン電気も日本初の拡散型シリコン・ダイオードを開発している。また、NEC がシリコン・メサトランジスタの開発計画を立案し取り組んだのは、1959 年 7 月だった。

日本のシリコンの半導体の出荷は、61 年から統計がようやく始まって、シリコンの出荷は、トランジスタ全体の 0.02%、それが１%に上がるのは 63 年で、２%に上がるのは 64 年。ここで初めて、ようやく工業製品として世に出ていけるようになる。これは、ちょうどマイクロテレビで、シリコン・トランジスタが大々的に使われるようになって、それが売られ始めてから、ようやく工業界として統計に乗ってくるような状況に重なる。そういう時期に、日本だけは、軍事用等でなく、もっと難しいコンスーマ用に向けてシリコン・トランジスタという難しいテーマに挑んでいたのである。

ソニーの場合は、テレビをトランジスタ化しようということで、テレビをやるからにはシリコンが欠かせないということを見通して、シリコンに早々と注目していた。結果として、シリコン・トランジスタの生産量を伸ばし、市場を造り、それを成長させ、日本だけでなく、世界的にも業界をリードしたのは、マイクロテレビであったといえる。民生用の機器に対する半導体の使い込み、その大量生産と大量需要を育成したというのは日本だった。ソニーは、設立趣意書にもあるように、創業以来、民生機器が非常に重要だというのは井深さんの信念だった。トランジスタをやるからには、これを使った民生機器を産業としても、市場としっても起こしていきたいという気持ちは非常に強かった。それで、半導体を開発したベル研やウエスタン・エレクトリック社から、基本特許のライセンスを受けるとき、「ラジオは無理だから、お止めなさい、補聴器ぐらいがせいぜいだろう」とアドバイスを受けたとういうレベルだったが、頑張って、ラジオが何とかできた。だから「ラジオができてから思い立ったということよりも、やはりラジオ用のトランジスタを何とか苦労しながら、半導体の人たちあるいはラジオの人達がやり始めたとき既に、これはどこまでいけるだろうというところは、恐らく井深さんの直感として感じておられたんでしょう」と、沖さんは言う。「だからその時点で、次はテレビをやろうと、井深さんが思っておられたことは間違いない。ただ、テレビのトランジスタ化について、“やっぱりシリコンでないとだめだ”というのは、むしろ岩間さんではないでしょうか」、と沖さんは振り返る。

7.“トランジスタがテレビを変えた”---マイクロテレビの誕生

世界初の８インチトランジスタ･テレビから経過すること丁度２年経った､1962 年５月、とうとう５インチの TV5-303 を、65,000 円で発売することができた。これは、「マイクロテレビ」と命名され、“トランジスタがテレビを変えた”というキャッチコピーが黒木靖男(くろき　やすお)さん達によって命名され、宣伝され、爆発的な人気商品となった。これは 2003 年末の、プレジデント誌の９月に「小説盛田昭夫」に書れたり、同年のＮＨＫの「プロジェクトＸ」では、「メイドインジャパンを売った男達」のなかで、ニューヨークの５番街でのソニーのショウルームに押し寄せた黒山の人だかりというシーンとして編集されているが、そのときの商品は、トランジスタ・ラジオではなく、このマイクロテレビであった。また、ソニーは、これによって、外国から、直接資本を順調に調達することができ、次の飛躍に繋がる軌道を手に入れたのである。

これに勢いを得て、半導体の開発も、ブラウン管の開発も急速に進んでゆく。半導体は、シリコンメサから、エピタキシャル・プレーナへ、ブラウン管も自前のガラス成形工場を立ち上げ、蛍光面製作や電子銃の組み立て、排気などブラウン管工場も自前で、投資をしていった。

そして、翌 1963 年に９インチ、そして 1964 年には４インチと 12 インチを開発した。５インチも人気で、航空便で飛ばすほど非常に売れたが、TV-120 という 12 インチで、これがまさに出来つつあった市場のスイートスポットに当たった。爆発的に売れた。その前年 1963 年アメリカ駐在を決めた副社長の盛田昭夫（もりた　あきお）さんによって販売ネットワークを国内ばかりでなく、アメリカ・ヨーロッパでも、自前で構築できるようになって行った。これが、テレビのサイズに対する市場性の実験ともなった。後にトリニトロンのときのプロジェクトで、迷わず 13 インチに決めて成功する一つの重要な知的資産となって行くのである。

そして、17 インチ、最後には、19 インチまで、白黒テレビでは、フルラインのトランジスタ化を進めた。その経過の中でも特に、1966 年に発売された 7.5 インチの TV7-75 は、コンスーマ用の「信頼性保証マネジメントシステムの開発」として、大きなブレークスルーがなされた。

テレビ用として、ゲルマニウムでは熱に弱いとか、パワーが充分に出ず画がゆがむとか、十分な性能や信頼性が実現できなかった。その一つには、最終的に絵をブラウン管で表示させるための信号を送る、いわゆる映像出力といっているところからの出力が直接ブラウン管に送り画を出すが、その映像出力の部分が数メガサイクルの帯域の周波数、これを映像出力として数十ボルトが必要になり、ゲルマでは実現が非常に難しかった。また水平の出力段、これが相当な大電流と、それなりの耐圧が必要だということで、それらに対しシリコンメサというタイプの 2SC-41 のトランジスタが開発できたというのが、大きかった。もう一つ、５インチのマイクロテレビから使えるようになったのが、シリコン・エピタキシ

ャル・プレーナーの 2SC-140。これは垂直の出力段とか、水平のドライブ回路、それから水平の発振回路に使うことができた。これらは、シリコントランジスタの中でも画期的なものであった。

しかしテレビのサイズが大きくなると、どうしても偏向電力がもっと余計に要る。かける高圧も高くなり、ブラウン管も大きくなるので、ネック径も結果的に太くなる。そうなると 2SC-41 でも大型化ができない。それで、引き続き半導体部門のほうで、セット部門とタイアップして開発されたのが、やはりシリコンメサの 2SC-806、807。これで 17 インチの白黒テレビ、19 インチの白黒テレビが商品化できた。結局このトランジスタは、その後、トリニトロン・カラーテレビ、これも世界初のオールトランジスタ・カラーテレビとなるが、このときの水平出力にもそのまま使えたように次から次へと急速に進展していった。

8.本来壊れないはずのトランジスタが壊れる

この間、半導体部門とこれを使用するセット部門の仕事のやりとりとして、デバイスグループと回路グループとのやりとりが上手く行った。具体的には、半導体部門に遠藤浩(えんどう　ひろし)さんという、沖さんの大学の後輩に当たる男が、実に良い働きをしてくれた。例えば、半導体部門のデバイスの使い方とか、実はこういうところが弱いんです。その弱さを少しでも軽減するような使い方を回路側で工夫して欲しいとか、逆にデバイス部門に対しては、セット部門はこういう回路的な工夫をしているけれども、ここまではデバイスでどうしてもカバーして欲しいと仲立ちをしてくれた。この連絡会は、「トランジスタ会議」と言ったが、そこが上手く機能した。そういうことが非常に有機的にというか、彼個人の能力もあったが、彼が非常に有効な動きをしてくれて、単なる共同作業というのでは言いあらわせないような協力関係ができた。これが結果的に良いデバイス、しかも相当速いスピードでてき上がることになり、これが非常に大きかった、と沖さんは言う。

遠藤さんは、半導体に所属していたが、これを沖さんは逆に考えた。今度はこちらのテレビセット設計の側から、半導体のデバイス部門に、それなりのリクエストを出す。半導体のプロセスとか処理方法、そういうものの難しさを、利用する我々の側が、ある程度知った上で、今度はセット側に対して、そういうリクエストを回路設計上の条件としてインプットする。そういう遠藤さんが半導体部門に所属して、我々との間をブリッジしてくれた役割と同じようなことを、逆に今度はセット部門の人間が半導体の方たちとやったらどうかと考えた。「わかりやすく言えば、もうちょっと半導体の知識を十分知った男がセット側にいる必要があるんじゃないかということを、この動きを通じて僕は感じました」と沖さんは語っている。

それは、実は、マイクロテレビの半導体化には、大変な問題が隠されていたからでもある。定常的な状態でも、トランジスタの実力ギリギリいっぱいだった。それではちょっとマージンが少なすぎるから、もうちょっと半導体レベルアップしてくださいと。もうちょっと回路側のレーティングを下げてくださいと。半導体の定格に対する設計ストレス条件

のレーティングの問題で手一杯だった。しかし、テレビのセットの中で起こる症状というのは、定常的な動作状態からではなくて、またそれがすべてのセットで起こるということでもなくて、あるとき突然イレギュラーなことがピョンと起きる。そのときに半導体デバイスが壊れてしまう。それは、そのメカニズムの解明というようなことがその後、大きな問題として出て、それに手を焼くことになる。それは、ブラウン管の管内放電という問題だった。

ブラウン管というのはある意味ではすごく精密ではあったが、ある意味では粗っぽいのは、その製造工程の最後に、ノッキング工程というのがあり、出来上がったブラウン管に非常な高い電圧をかけて動作させて、バリバリと強制的にブラウン管の内部で放電をさせながら、トロリーコンベヤーの上をダーッと走らせている。そこでは定格以上の高圧をパッとかけて、ブラウン管の中で放電しやすいものを強制的に放電させ、余計なものを、吹き飛ばしている。電子銃のガンパーツというのは、金属をプレスした穴のあいた部品を何段か重ねているが、プレスしたときのバリが出るとか、そういうものがトリガーになって、普通だったら放電しないけれども、何かの拍子にパチッと放電する。そういうときサージ電流みたいなもので、半導体が異常状態に瞬間的にしろ突入して、それで雪崩的にトランジスタを痛めてしまう。

これは定常状態でのレーティングの問題ではなく、ラジオなどでは考えられなかった問題であった。この問題は、当時、岩間さんの方針で、“放電で壊れる”という現象自体をも秘密事項に指定されていた。それは、半導体とブラウン管とそれらの利用回路を同時に同じ社内で開発していたソニーならではの知見であって、時間と品質こそ、ベンチャー企業が大企業に対抗するためのコア・コンピタンスと認識していたからでもあった。

9.放電破壊対策で仕事の構え方を変える

この問題は何としても解決をしないと、トランジスタ・テレビとしての先行きが非常に問題だと沖さんは考えた。大型になればなるほどこの危険度は増す。だから、これは何としてでも解決をしなくてはいかんという危機意識、問題意識は非常に強かった。これは岩間さんだけではなく、当事者としての沖さんもそうだった。これを解決するに当たって、まずどういう経緯で壊れるのかというのを、不良のトランジスタの解析をして、そのプロセスを少なくともこういう壊れ方をするには、例えばこんな電圧が、こんな電流が、このくらいの時間流れなければこんな壊れ方をするわけがないとか、そういうようなことをセット側も、実際半導体部門に行って不良の解析をしなければならなかった。だから当初遠藤さんが、セット部門とデバイス部門のブリッジ役をやってくれたと同じようなコンセプトで、ある男に厚木に行けと指示をした。半導体は当時、もう厚木に移っていたから。それで、こういう理由で壊れたと思われるデバイスの解析を、厚木の人と一緒にやってくれということで、和泉沢　政人(いずみさわ　まさと)さんは、結局、２年間、厚木と本社の間をそれこそ行ったり来たりした。そして、もう１人の男を、ブラウン管の製造工場のほう

に張りつけた。放電をするのは、いろんな箇所で放電する。放電という結果に至る幾つかの理由が当然あるだろうと。その辺をただ話を聞くだけじゃなくて、直接ブラウン管の製造現場に行って、体験としてそれを使ってほしいということで、鈴木忠彦（すずき　ただひこ）さんには、ブラウン管の製造部門に張りついてもらった。

そして、半導体の故障解析をやった。例えば 2SC-41 という水平出力のトランジスタのハーメテックシールのキャップをまずとって、結晶をスライスしていって、それでボイド(格子欠陥)がないはずのところにボイドが出てくるとか、それをさらに削っていくとか、そうするといろいろ見えてくる。

ソニーの 2SC-41 というのは、川名さん達が非常に苦労されて開発されたエピタキシャル・メサトランジスタでそれ自体、画期的なものであったが、当時シリコンのウエハは、２インチ(約 5 センチ強)とかそんなもので、今では 300ｍｍもの大きなものがあるが、当時は、せいぜい 1 ウエハあたり、２ペレットぐらいしかとれない。川名さんが考えたのは、“中ぐり法”という名前の構造であって、ペレットのサイズを大きくすれば、トランジスタとしては負担が軽くなる。しかしペレットを大きくしたのでは、ただでさえ２枚しかとれないので、どうにもならないと。それでペレットを今のサイズで十分な特性を出そうというので、少なくともトランジスタのベースのパターンのペリフェリ(パターン形状の周辺)をもうちょっと長くしようと考えた。このアイデを実現するためには、コレクタの抵抗を下げる必要がある。そのために、トランジスタの後側から少しへこみをつくり、そこにハンダの粒を入れて、それでベース電極と一緒に熱をかけて、ハンダで全部埋めるというさらに画期的な半導体を開発していた。ところが、この放電でやられた半導体の不良解析をやってみたらハンダのボイドがあって、それがそこまで焼けて、半導体の金属が熔け、穴が貫通をしている。そして、そのハンダボイドをどうやってとるかという検討を、半導体部門ではやってもらった。

10.経験を集め現象を再現しデータを採り対策を練る

一方回路側としては、これも和泉沢さんがいろいろ調べたら、東京電力に電力中研というのがあって、文献を読んでいたら、落雷について書いていた人が彼の大学の先輩だったので、そこへ聞きに行った。それで雷のメカニズムとか、そういうようなものはブラウン管のエネルギーとは大違いですから、すぐに役に立つということではなかったが、そんな勉強もした。まず、この現象はいつ起こるかわからない。年がら年じゅう起こるわけではない。逆にしょっちゅう起きていれば、良いがたまに起きるということなので、それをじっと待っていて現象を観測するというのも能がない。それで、まずコンデンサをチャージして、一気に放電させて、人為的な、擬似的な放電ショックを回路のある場所に当てる。そういうことによって素子がどういう症状になるかということを考え実験をした。例えば同じような壊れ方をした場合には、このくらいのエネルギーが放電電流として流れると、こういう症状が起きるということを、逆にシミュレートする。人為的な放電を起こしてど

うなるかというのを観測するというのも、後から聞けばなんと言うことも無いかも知れないが、放電現象事態が問題だと認識できていなかった頃と比べると、格段の知識が得られた。これには、半導体の故障解析の知識の蓄積が利いた。

それまでは、実際の放電現象は、極短時間に、たまたま起こるので、放電波形を観察することも、その強さを測定することも出来なかった。1000 分の 1 秒単位で終わる現象を待ち構えていて、何時間も記録する手段が当時は無かったのである。結果としては、信じられないような強烈なものであった。そこで、記録する方法も開発する必要があった。放電で通過する回路のワイヤーに、磁器コアを、当時東北大学と交流があったソニーの仙台工場に開発してもらい、放電したときの記録を、コアに磁化させる方法を開発した。しかし、あまり放電電流が強烈なので、コイルを何段か巻いて、それで例えばブラウン管のカソードから引っ張ってきている線にそれを大きくして、放電したときの電流を探ろうとしても、強烈すぎてコアが飽和してしまって測定できなかった。それをうまいこと工夫して、その線を 1 本の線ではなくて 10 本ぐらいの線にすると、1 本あたりに流れるのが 10 分の 1 になる。そして飽和しないで、ちゃんと放電波形が観測できるようになった。だから実際は、10 本束ねたうちの 1 本をはかってこれだけの値だったら、全体ではこのくらいの放電電流が流れているということが推定できる。そういうシミュレーションした結果で、放電が起きたときの障害のパターンが、一体どういうパターンなのか、その大きさがどのくらいなのか、というようなことがだんだんつかめてきて、そういうショックを与えたときに、中ぐりの下まで結晶が痛めつけられているとか、この場合はそうでもないとか、その辺の推定がお互いにできるようになっていった。それで回路側として、それをプロテクトするために高圧避雷管を考え出し、そういった部品を開発した。最初はとてもマイクロテレビとか、小さなテレビの中に入れられるような形のものではなかった。それをいかに小さくして、しかもそれだけの放電電流に耐えられるような、エネルギーをアースに逃がしてしまう一種の放電管の開発が必要だった。これも、外部にはかなり秘密扱いとされていた。実際そういう放電対策とか、回路上のプロテクションとか、デバイスのつくり方のチェックポイントを探すとか、そういうことで、それによってダメージを受ける率は激減した。

この非定常の放電対策の問題は、単に半導体の定格に対するいわば、定常状態の問題ではなく、真空管では、全く考えられない問題で、トランジスタ・テレビの信頼性向上では避けて通れない問題であった。真空管では、カソードから電子ビームが出ているが、それが尽きると寿命が来る。当時、真空管テレビは、よく壊れた。それは、テレビの真空管はヒータが切れたり、カソードの寿命が来たりして、その度に電気屋さんにしょっちゅう真空管を取り替えてもらわなくてはならない。本来、トランジスタは、劣化メカニズムを持たないはずである。しかし、壊れないはずのトランジスタが、あるとき、突然壊れてしまう。従って、トランジスタを使ったテレビを開発すると言うことは、定常的な問題ばかりでなく、このような、未知の世界特有の非定常的な問題が存在していたのである。

11.新しい電子部品の開発に支えられた展開

真空管テレビでは問題がないけれども、トランジスタ・テレビの場合には、どうしてもインピーダンスが低いということもあって、水平のリニアリティーが良くない。その当時、一番目立ったのは、和障子――真っ白い和紙の上に矩形の桟がある――が比較的明るい形でテレビの画面にこれが出ると、もう見るに耐えない位になる。白が出るということは、電流がいっぱい流れる。そうすると高圧が下がり、振幅は広がり障子の桟が、四角でなくなって、曲がってしまう。丸も丸でなくなるのも困った。それに対して、水平の共振コンデンサは、水平のリニアリティーを保つのに有効だった。しかし、このためのコンデンサは、高圧のセラミックコンデンサをつくらなくてはいけなかった。これは、村田製作所さんから開発して頂けた。また、トランジスタは熱で壊れるというだけではなくて、熱で動作曲線が変化する。それを変化しないようにするために、いろんな補償回路が必要となった。温度補償は、当初、垂直の出力のトランジスタのマウントするすぐ下に、放熱板との間にサーミスターをつけて、それで垂直の出力のトランジスタの熱をほぼロスなく、そのサーミスターが感じ取るように、そしてある特定の係数を持ったサーミスターをつくってもらい、それで温度補償するとか、あの手この手で、そういう意味で、いろいろな新しい部品を開発して頂く必要があった。

また、当初は、８インチも、５インチも、高圧整流管はやはり真空管を使っていた。ブラウン管だけが真空管じゃなくて、高圧整流も真空管を使っていた。これを何とか半導体化したかった。後にシリコンのレクチファイアーができる前は、富士電機に頼んで高圧セレンというか、５ミリもない径のセレンを、セラミックのパイプに何百枚と重ねてもらってそれを使った。それがセレン鳴きという振動現象を起こした。この為に、富士電機の松本工場には、鈴木忠彦さん等にも、何回か行ってもらった。あまり知られていないが富士電機は、今でもその分野の半導体としては、世界で圧倒的なシェアーを確保しているリーダである。そのうちに、サンケンにもツェナー・ダイオードをつくって頂けた。それはソニーだけではなくて、他社にも随分使われた。

苦しい失敗もあった。ある時期ケミコンの信頼性で、こちらの評価の仕方も十分でなかったが、発振の周波数の温度特性を抑えようというので、垂直の時定数を決めるケミコンは極めて温度特性が良くなくてはいけないという要求をしていた。そうしたら電解液の中に入れる素材が、初期特性は良いけれども、ケミコンをパッキングしたゴムの中に硫黄分が何 PPM か入っていたことがあって、出荷した後に、ほとんど容量が抜けてしまい、大騒ぎをした痛い経験もあった。結局、最終的には、ニチコンさんが、タンタルコンデンサを開発してくれて、大体解決した。当初は湿式のタンタルだったが、乾式になった最初の頃も高くて使い切れなかったが、方々でも使い始めてくれて漸く使えるようになった。

製品があるレベルの性能を確保するためには、回路理論だけでなく、新しい信頼性の高い部品が必要で、セット設計は、これを使いこなして、高い性能と信頼性を確保することにある。こうして、一緒に開発に協力してくれたパーツメーカに恵まれた。まず、コンデ

ンサ・メーカとしては、セラミックの村田製作所や太陽誘電、電解コンデンサの日本ケミコンやニチコン等、フイルムコンデンサも多種開発され双信電機や松尾電機等。スイッチ、トランス類としては、アルプス電気、昭和無線(現 SMK)、東光等。小型のトランスでは、ミツミや珪素鋼鈑カットコアトランスを開発されたタムラ製作所等があり、高圧トランス、偏向ヨーク関係は、ソーワ、村田製作所等だった。これらの企業は、その後家電はもちろん、それ以外にも広く市場を開拓されて行った。また、トランジスタ・テレビ特有の部品として、タイムラグ・フューズの三王産業(現 SOC)、高圧避雷管の三光社等、数多くの積極的な、当時のベンチャー企業さんのご支援を頂くことができた。そして、多くの企業さんが、世界に羽ばたいて行き、日本のエレクトロニクスのパーツ産業は、世界をリードする、大きな一つの産業に変わっていった。ソニーはこうした多くの部品業界の方々にご協力が頂けて、支えて頂くことができ、共に発展することができた。

12. 高信頼性保証するための設計評価システムの開発

このように新しい部品群の発展を背景に、1966 年の 7 インチのマイクロテレビ、TV7-75 で、ソニーの高信頼性を確保するための全社的プロジェクが展開された。それは、当時専務の岩間さんの指示で行われた「ドンキー計画」と呼ばれたプロジェクトであった。当時アメリカでは、ミサイルや大型計算機システム等の開発のために、信頼性管理やそれを保証するためのプロジェクトマネジメントの方法論の研究が、軍関係の支援の下で、盛んに進められていた。しかし、コンスーマ用製品では、これらの冗長性を持った設計理論は使えない。コンスーマ製品の信頼性を如何に確保するか、この「高信頼性保証のための設計評価システムの開発」がテーマであった。開発設計段階で如何にしっかりデザインレビューをして、高い信頼性を確保するために、部品とその使い方の評価をするか、輸送段階から使用段階に至る全プロセスをシミュレーションし、設計のアセスメントを行う。これは設計プロジェクトのプログラムのマネジメントとその情報管理に関する技術であった。この目標設定から、目標分解まで、そして開発活動全体をマネージする方法を開発するプロジェクトは、沖さんのマイクロテレビの開発チームが、主体的にその実験台を引き受けて、完成させた。いかに信頼性の評価活動を設計フェーズに組み入れるか、でき上がったものを如何にシステマティックに評価し、情報管理をするか。それまでも、個々には放電の対策、トラブル処理はやっていたけれど、開発のフェーズで、信頼性のプログラムを設計活動としてビルトインする一つの標準設計システムとして、開発できた。これには、岩間さんの指導と加藤善朗(かとう　よしろう)さん達の協力によって実現できた。この成果は、これらのマイクロテレビの一連の開発過程の中での、重要な成果の一つとしてあげられ、長い間トップシークレットとして指定されていた。これは、後にトリニトロン・カラーテレビの開発プロジェクトで、「F-CAP システム」と井深さんによって命名されたマネジメント手法の開発へと発展して行った。

定常的な信頼性を良くする、不良率を下げて行く、イレギュラーな突発的な放電の信頼

性を上げて行く。真空管のテレビに比べて、市場での月間不良率は極端に下がり、15 分の１か、17 分の１になり、故障メカニズムを持たないソリッドステイトの半導体本来の信頼性が実現できるようになった。テレビは近所の電気屋さんから買わなくても、秋葉原で買って持ち帰っても安心、と言うようになっていった。

盛田さんが「メイド・イン・ジャパン」という本の中で書いているように、メイド・イン・ジャパンというのは、その当時までは、安かろう悪かろうというおもちゃのイメージで、最初は恥ずかしいので「メイド・イン・ジャパン」の銘板を小さくしたと。目立つと買ってくれないので、小さくしたら税関で捕まって、輸入できないと言われたと。それがマイクロテレビのころから大手を振って世界に通用して行ったというのは、やはりトランジスタだから壊れないはず、と言うことを、その通りに実現するための努力と、設計の方法論の開発だった。それが本当にそういう能力を持ったものを開発するプロジェクトのマネジメント法としても確立されて行った。

こうして、新しいタイプの半導体が次々と開発され、また、新しいブラウン管や電子部品も次々と開発され、飛躍的に信頼性は上がって行った。一方、それらの要素部品の開発をリードしながら、高い目標を立て、一歩一歩着実に粘り強く、それに向かって、一つひとつ手を打っていった結果でもあった。ここには、沖さんを中心にした、絶えざる飛躍と、絶えざる改善努力への追求がある。

13.コンスーマ・プロダクツからパーソナル・プロダクツへ

マイクロテレビで、ビジネスとしてもっとも手ごたえがあったのは、12 インチだったが、そこではクイックスタートという、スイッチを入れたら直ぐ画が出る方式を採用した。トランジスタ式にしたら、スイッチを入れたら、音が直ぐパッと先に出る。真空管の場合は、音も画もジワーと、真空管が温まってから出てくるから良い。ラジオでは、トランジスタにしても音が直ぐ出てくるから、心地良く感じる。テレビは、そうは行かない。音が出た後、ブラウン管が温まってきて、しばらく待っているとジワーと画が出てくる。それで、プリヒートと言って、スイッチを切っても、カソードを暖めるヒータに電気を少しだけ入れたままにした。しかし、7インチ半のときは、“ダイレクト・ヒーテング・カソード方式”というのをブラウン管開発部隊が開発して入れた。これは、カソードを傍熱型じゃなくて直熱型にした。そういう使い勝手は、パーソナル市場となると、やはり、個人は、わがままだから、使い勝手は充分に配慮しないといけない。今のパソコンではまだスイッチ入れても、いろいろやっていて、ジワーッと立ち上がってくる。

また、パーソナル・プロダクツでは、何時でも、何処でも使いたいという厳しい要求がある。居間に固定されたテレビと違って、例えば車で使う時は電波環境が激しく変化し、画面が“ホカホカ”と変動することが、８インチでも問題として認識されていた。真空管では、ダイナミックレンジの特性が広く取れたし、固定されて使われていたので問題は無かった。初期のトランジスタは、まだ不十分だった。そこで、自動的に映像信号が安定し

て受信できるように、まず、大きな信号は、ダイオードでコンプレッションした。

また自動車のエンジンからのノイズや、急速に変化する信号強度の変化で画面が乱れてしまう。それには、安定して映像信号の強さが確保でき、かつ安定して同期する信号も確保でき、かつ高速に反応しながら両者を安定させるフィードバック回路を開発しなければならなかった。このように、各種の原因に対し、それぞれの対応策が必要で、かつ、それらの対応策の相互干渉を排除できないといけない。

このように、高速に環境条件を変化させて、実験室内でシミュレーションする方法は、その後に、テレビ設計の標準手順になり、その後のテレビでは、トランジスタの進歩によって、新しい回路が開発されて行った。しかし、当時は、これらを試作して自動車に積んでのフィールドテストをしなくてはならない。これを目隠しテストと呼んだが、車の外から覗かれてもいいように、囮として8インチを椅子の背もたれに取り付け、5インチ本体は隠して走行テストをした。この回路方式もその後の9インチ、さらにその後4インチ、7インチと、半導体と共に発展して行く。

今から見ると、白黒テレビとしても、まだ家庭用として充分に普及しておらず、大型テレビが欲しいというときに、なぜ、コンパクトなマイクロテレビに拘ったかといえば、それは、トランジスタで世界最初にテレビを造りたいということだった。アメリカが、ハイテクノロジーで、軍事や宇宙開発に注力している間に、なんとしても、その技術成果を、一般市民の文化の向上のために使いたいと、それこそが、本当のハイテクノロジーを必要としているのだという、確固たる信念、確固たる思想というべきものがあった。

しかし、こうして、結果を今振り返って見るとき、その先見の明に、驚かされる。8インチから始まり、5インチ、9インチ、そして、4インチ、12インチ、7.5インチ、最後は17インチ、19インチと、トランジスタと共にその進化を競って、いろいろ市場に出して行った。

アメリカの市場では、どれも喜んで迎えられたが、そのどれにもポータブルテレビの証として、取っ手をつけることが必要であった。1960年代から始まった耐久消費財の世帯財から個人財への大きなうねりに、コンパクトなマイクロテレビは、一番乗りを果たし、そのマーケットを大きく切り開く尖兵になったからである。それは、その可能性を読んだ盛田昭夫さんや宣伝などを担当した、当時のマーケット開発の担当者の貢献も大きかった。従来、テレビは、日本でもアメリカでもヨーロッパでも、世の中には既に、確立したマーケットがあり、国毎に政治的保護政策もあって、それぞれ強力なメーカーが、テリトリーを分けて存在していた。アメリカでは、ＲＣＡ、ＧＥ、モトローラ、ジーナス、ヨーロッパでは、フィリップス、グルンディヒやテレフンケン、イギリス、フランスも独自のテレビ方式で、それぞれの国で大メーカが存在していた。そこに最後発で、従来の真空管方式で、従来のサイズでテレビを持ち込んでも、全く歯が立たなかったであろう。しかし、テレビの市場では次第に普及率が上がり、チャンネル争いも始まり、個人専用財が必要となってゆく。そうなると、まず、価格は、安くならなくてはならないし、何よりも故障して

ばかりいたら、いつも近所の電気屋さんのお世話になっているようでは困る。

こうして、1960 年代にはアメリカの社会価値観がベトナム戦争によって大きく変化を遂げ、家族主義から、ミーイズムと言われる、ピッピーの文化が台頭し個人的なライフスタイルが隆盛していった時期に合わせ、日本製の“コンパクト、高性能・高信頼性で、経済的な製品群”が、怒涛のようにアメリカに流れ込んで行った。こうしてマイクロテレビは、トランジスタ・ラジオと共にメイドイン・ジャパンの扉を大きく、開ける象徴的な役割を担った商品群の先駆けとなって行ったのである。

また、その後マイクロテレビは、薄型ブラウン管を開発し、その激烈な競争は、日本の液晶に始まる、映像用平面デスプレイデバイスの発展に繋がって行ったのである。

14.目標を共有するという仕事の仕方

このプロジェクトに見るように、幾つかの困難な山を越えて行くとき、沖さん達の仕事の仕方には、一つの特徴があった。それは、仕事を与えられたとき、四角でミッションを決められるとすると、その四角い外側に円を書くという仕事の仕方にあるように思われる。最近は、日本でも、与えられたミッションの内側に円を描いて仕事をするようになったと言われる。遠藤浩さんにしても、半導体の部門が、まず外側に円を書いた。その辺のモチベーションは、決して命令され仕事をやる姿勢からは生まれない。いま言われるコンカレントエンジニアリングとか、コラボレーション体制という話と何かちょっと違う。そのモチベーションは、どういうところから出てきたか。それは、「お互いに、例えばセット側に対して半導体デバイス側の人が、もっとうるさく、こういう使い方をしてくれとか、逆にセット屋のほうから、こういうことをしても壊れないようなデバイスにしてくれとか、そういうことが全然抵抗感なくということはないでしょうけれども、結果的に通用したというのは、いずれにしろこの問題を両者で解決しないと、我々の目指していること、それから期待されていること、つまり、このトランジスタ・テレビを満足な形で世の中に送り出すことを実現するためにはというのが、やはり一番のよりどころじゃなかったですか」と沖さんは言う。「自分のところを幾らやっても、この満たされていないところを一体だれがどうやって埋めるんだという答えが出ていなければ、目的を果たしていないことになる。やはり最終的に、こういう商品を、いつまでに、どういう形で実現をして世の中に送り出そうかと。これがやはり両者とも共通のターゲットだったというのが、一番大きいんじゃないか」。みんなの目指しているものが明確で、これを満足な形で世の中に出したいという思いをみんな共有していたことだと、沖さんは言う。

「テレビのトランジスタ化の仕事も、当初は真空管では実現できない領域のテレビビジネスを創造しようと努力し、その当時家庭の居間でじっと座って、皆で見ていたテレビから、戸外にも持ち出せて、どこでも、一人で楽しめる商品に進化させた。そういうものを乗り越えて成功できたことは、大きなよろこびであったし、大きな感動であったことは、当然だった。また、当時大型テレビは、半導体ではできないだろうといわれてきた世の中

の風評に対抗し、４インチから１９インチまでのフルラインアップを揃え、最後発ながらテレビ業界のメジャーリーグ入りを果たしたときの感動は、当時のメンバー全員が持ちえたと思っている」。また、「その後、ソニー電子管開発部の成果であるトリニトロンカラーブラウン管の開発に呼応し、カラーテレビの分野でもそれまでのトランジスタ化で蓄積した技術を 100%投入し、最初からオール・トランジスタ式カラーテレビで参入できたこと。さらに後輩諸氏全員の努力により全世界のカラーテレビシェアーでトップの座を獲得したことが最大の感動でした」、と沖さんは語ってくれた。

15.トリニトロンの開発プロジェクトへ

マイクロテレビの最小サイズのものは、1.5 インチだった。これは、「おい、これでテレビつくろう」と沖さんが言い出して始めた。これはビデオカメラのビューファインダー用に開発していたブラウン管を見つけて始めた。とは言え、ビデオの出力は要るし、偏向回路も当然要るわけで、その部分はいかに小さくするかということで、回路はできたが、テレビにするとなるとチューナーをつくらなくてはいけない。当時は、チューナーはロータリー式のメカニカルに手で回すもので、それではいくら頑張って作っても入るわけはないから、初めてバリキャップ・ダイオードを使って電子同調のチューナーを開発した。今では当たり前になっているが、それは宇都宮恒夫（うつのみや　つねお）さん達が開発してくれた。これは電圧でキャパシタンスが変化する半導体の一種で、その歩留まりを上げるために、コンピュータで自動計測し動的な特性がお互いに補正し合うように、自動組み合わせを行ってモジュール化した。それを組み込んで、ごちょごちょ作業台でみんなでいじっていたら、そこに岩間さんが通りかかって、「おい、何をやっているんだ」と。「テレビをいたずら半分でつくっているんです」と言ったら、「これをすぐにショーに出そう」と言うことになった。意匠デザインをしてもらい、キャビを上下２段に分け、スライドすると下には普通の乾電池が入っていて、スライドすると、スイッチが入る。それで電子同調チューナーで全チャンネルが映るようにし､ショーに出したのが､1967 年で大変好評だった。

その年の暮れ、当時大賀典夫(おおが　のりお)さんが部長で、沖さんは第一製造企画部第一課長として、40 数名で一連のマイクロテレビを開発していた。突然、岩間さんから、「おい、おれの部屋に来い」と言われ行った。行ってみたところ、沖さんのところの組織図を持っておられた。それで“ここから、この男とこの男を引き連れて、お前は吉田君のトリニトロンの開発プロジェクトへ行け”と指令を受けた。連れて行くのは４分の３ぐらい、残った４分の１は、“この男を筆頭にして白黒テレビを続けさせ、誰１人として入れかえてはだめだ”と言い渡された。それ以来、また世界初となるオール・トランジスタのカラーテレビの商品化プロジェクトに参加することになる。「それで、そんなそのテレビはすっ飛んじゃったわけです」、と沖さんは、当時を思い出して、笑った。

この時の電子チューナーは、トリニトロンで開華し、ジェットセンサー、サイテーション、プロフィールとカラーテレビのデザインを一新し、新しいオーデオ・ビジュアル機器

のプロダクツ・スタイルを変えて行くのである。

当時、ソニーは、カラーテレビの開発で、クロマトロンを手がけ苦しんでいたが、トリニトロンの開発が成功しそうな気配になって、ソニーのパワーをこの一点に、集結しようとしていた。トランジスタ・ラジオの時も、最初の製品は失敗している。マイクロテレビの時も、８インチは決して成功とはいえなかったが、その２年後に５インチで立ち上がった。カラーテレビでも、最初のクロマトロンの失敗を乗り越え、トリニトロンで立ち上がろうとしていた。岩間専務は、ようやくトリニトロンで行く決心をし、最後の切り札を切ったのである。1967 年の 11 月１日のことであった。その１週間前、ソニーのユニークなトリニトロンは、新しいバルブの型試作品を、2 台完成させ光らせた。井深さんは、泣いて、吉田さん以下のトリニトロンのブラウン管の開発メンバーに、感謝の言葉を述べていたのである。こうして、沖さん達は、全世界の大企業を相手に、その正面からぶつかる、今迄とはさらに何倍も難しい新しいテーマに取り組むことになったのである。

16.若者への送る言葉

沖さんの最初のころは、一人で自己完結で、例えばある製品を最初から最後まで一人で任せてもらい、一人で全部やったという体験を何回か持てた。今は事業の構造も変わってきているということもあり、「今の若い方たちの多くは、ある部分、これだけのもののうちこの部分だけをやったというのはあるだろうけれども、それが全体のテーマとか、商品、プロジェクトの完結とどう結びつけられるかと言うと難しいのではないか」。「この辺は若い人自身の問題というよりも、むしろマネジメントサイドの問題として大変だろうなとも思う」。しかし、「今の若い人にとって、そういう一人で自己完結で事をなし遂げるという経験を持つチャンスが、極めて少なくなっているのは、可愛そうだなと思う」。「今やっている仕事が、最終的にどういう目的のためにやっているのか。それを明確に意識することは、難しい条件の中でも心掛けるということが非常に重要じゃないか」。また沖さんの体験から、「やはり目標はなるべく高いほうがいい。またその目標の旗は、自分だけが見えるんじゃなくて、周りの人にも見えるように、高く上げた方が良い」と、沖さんは強調する。「井深さんが、おっしゃっるように、1/4 小さくしろ、1/3 カットしろということでは、今までのやり方から脱皮できない。しかし、もっと大きさを半分しろとかいうことになれば、今までの考えの延長ではできないことは判ってくるから、何か発想が変わるだろう」と。「そういう意味で多分同じことだが、目標を上げたらコソコソしないで、皆に見えるようになるべく高く上げたほうがいい」。「ハードウエアは、やはり商品として世の中が必要だし、またそれを供給してビジネスにするというのは、常に存在する。昔と違って、必要とする技術が多様になり、その規模もパッと広がっていて、だから結局一人ではできないから、何人かで分けてやらざるを得ない」。したがって、「現状では、やはり成果主義でいかざるを得ないという社会環境というか、状況になっていることも事実だし、またそれによってようやく、活性化が図られるということもあると思うんですが、それ一本やりというのは、

やはり、マネジメント側としても工夫不足じゃないかなと」。

沖さんは、製造を離れてから、最後は、監査役を８年ぐらいやって、その間、ソニーの中の世界中の 20 カ国、工場 80、他パーツ等関連の会社も含めると 100 社くらいの工場を回って見ることができて、それは大変良かったと思っているが、その後半で、ソニーの中にも生産革新活動とか、そういうものに取り組み始めて、「ものづくり」のありようは随分変わったように思う。「生産の効率そのものは随分上がったと思いますが、やはり特に、物を造っている立場の人にこそ、自分から意識して、自らの考えで、新しいやり方を考え抜いて、常に自らを変えていくというマインドが必要なんじゃないか」、これが、沖さんの物造りに対する、豊かな経験と、深い愛着と、後輩に対する熱い激しい想いの言葉である。

[参考文献]

1.「マイクロテレビの完成まで」“ソニー社内報”No.66、半導体部長岩間和夫、技術部長島茂雄、1962（ソニー社内資料）

2.「SONY　5-202　回路図」“サービスマニュアル”ソニーKK, ソニー商事 KK、

3. 「最近のトランジスタ式受像機用 AGC 回路方式について」島田聡、沖栄治郎、藤本敏弘、“テレビジョン”VOL.18、テレビジョン学会、1964

4.「トランジスタの近況」“電子科学 : 特集号シリコントランジスタ産業の発展”No.6 ,1967

5.「ウオークマン流企画術」黒木靖夫、筑摩書房、1987

6. 「第 2 章 トランジスタへの挑戦」“井深大の世界　エレクトロニクスに挑戦して”小島徹、毎日新聞社、1993

7. 「国産トランジスタ技術の歴史―ソニー㈱に於けるトランジスタ開発の歴史」“千葉県工業歴史資料調査報告書―千葉県立現代産業科学館に係る工業歴史資料調査”、川名喜之、1998 年

8.「トリニトロンの開発：吉田進」“産業技術の歴史に関する調査資料：先達からの聞き取り調査、平成 9 年度”研究産業協会、1998

9.「第 6 章　もっと高いレベルに！」“ソニー自叙伝”,ソニー広報センター、ワック㈱、1998

10.「トランジスタラジオの開発：鹿井信雄」“産業技術の歴史に関する調査資料：先達からの聞き取り調査、平成 10 年度”、研究産業協会、1999

11.「ソニーに於ける初期シリコントランジスタ」“技術史”1 号、川名喜之、日本科学史学会：技術史分科会、2000

12.「電卓用液晶表示装置の開発：船田文明」“ 産業技術の歴史に関する調査資料：先達からの聞き取り調査、平成 12 年度”研究産業協会、2001

13.「トランジスタの実用化開発：塚本哲男」、産業技術の歴史に関する調査資料：先達からの聞き取り調査、平成 13 年度、研究産業協会、2002

14.「TV 用シリコンパワー半導体開発メモ」、和泉沢政人、(私的資料)、2003

15.「マイクロテレビ商品化の鍵を握る同期に強い AGC 回路開発についての回想」―信号

回路基板設計担当の 1 経験記録―、藤本敏弘、(私的資料)、2003
16.「小説・盛田昭夫学校 第 5 章①マイクロテレビ」“PRESIDENT.9.15”、江波戸哲夫、2003
17.「小説・盛田昭夫学校 第 5 章②マイクロテレビ」“PRESIDENT.9.29”、江波戸哲夫、2003
18.「イノベーションへの解」、クレイトン・クリステンセン/マイケル・レイナー、玉田俊平他訳、翔泳社、2003

以上

(文責：唐澤英安)

沖栄治郎氏への取材を終えて

TV8-301 世界初の直視型　トランジスタ・テレビ　1960

TV5-303　シリコン・トランジスタを大幅に採用した世界最小・最軽量のオールトランジスタテレビ。マイクロテレビ１号機　1962

TV9-304　オールソリッドステイトのマイクロテレビ　1963

TV4-203 世界初のドライバッテリー対応マイクロテレビ　1964

TV-120 世界初クイックスタート方式のマイクロテレビ。パーソナル・テレビとして、１２インチという中心的なサイズの市場を開発した。1964

TV7-75　トランジスタ本来の高信頼性を実現した、7.5 インチのフラット画面マイクロテレビ　1966

KV-1310　世界初のトリニトロン式カラーTV 第 1 号。世界初のオールトランジスタ製品、コンパクト、フラット画面、高信頼性等のマイクロテレビの製品遺伝子を集約した。　1968

FD−200 世界初の扁平ブラウン管型マイクロテレビ。その後の平面テレビの先駆けとなった。　1982

レーザーディスクの開発

かなまる　ひとし
金丸　斉

インタビューアー：黒木　正章、村井　豊、唐沢　英安、長井　剛一郎

時：平成 15 年 8 月 19 日（火）於　パイオニア(株)本社会議室

プロフィール

１９３７年（Ｓ１２）	１月	：大分県中津市に生まれる
１９５５年（Ｓ３０）	３月	：県立中津南高等学校卒業
１９５９年（Ｓ３４）	３月	：九州大学工学部通信工学科卒業
１９５９年（Ｓ３４）	４月	：芝電気株式会社入社
１９７０年（Ｓ４５）	４月	：パイオニア株式会社入社、技術研究所課長
１９７７年（Ｓ５２）	１０月	：ユニバーサル・パイオニア株式会社（UCP）（現在のパイオニア・ビデオ株式会社(PVC)の前身）出向、技術部長
１９８２年（Ｓ５７）	７月	：パイオニア株式会社映像本部所沢工場技術部部長
１９８３年（Ｓ５８）	６月	：映像本部所沢工場第一開発部部長
１９８７年（Ｓ６２）	９月	：所沢技術研究所所長
１９９０年（Ｈ２）	７月	：総合研究所所長
１９９１年（Ｈ３）	６月	：取締役、総合研究所所長
１９９４年（Ｈ６）	４月	：取締役、研究開発本部技師長
１９９６年（Ｈ８）	６月	：取締役、CS 本部本部長
１９９８年（Ｈ１０）	６月	：取締役、渉外部渉外部長
１９９９年（Ｈ１１）	６月	：常勤顧問（渉外担当）
２００１年（Ｈ１３）	６月	：退任退社 社友として現在に至る

その他

１９９５年（Ｈ７）	１０月	：レーザーディスク・アソシエイション・パシフィック協会（LDAP）会長
１９９８年（Ｈ１０）	１０月	：ビデオディスク・アソシエイション・ジャパン協会（VDAJ）（LDAP の後身）会長
２０００年（Ｈ１２）	９月	：VDAJ 解散にともない会長退任

主な業績

芝電気株式会社では主に初期の VTR（放送用、産業用、民生用）の研究開発に従事。
パイオニア株式会社では主にレーザーディスク・システムの研究開発に従事し、光ディスク技術の確立に努めた。特に「チルト・ザーボ」技術の開発はその根幹をなすものである。パイオニアは、レーザーディスク関連特許を約 2,500 件出願しているが、この中心的存在であった。そして、レーザーディスク・プレーヤー研究開発の成果が現在の DVD プレーヤー開発に与える寄与は大きい。

１．プロローグ

金丸斉さんは昭和１２年１月生まれの、九州は大分県中津市の出身である。

この中津市とはどういう処か少し概観してみることにする。中津は大分県の一番北の端の瀬戸内海側、福岡県との県境に位置し、元の奥平藩の城下町である。この中津奥平藩からは幕末、慶応義塾の創立者福沢諭吉を世に出し、今日、私学の雄として確固とした地盤を築いている。中津藩の草創は、天正１５年（１５８７）、豊臣秀吉の謀將黒田孝高（如水）が１２万３千石で入封したときに始まるという。以来、細川、小笠原と藩主が変わり、享保２年（１７１７）奥平昌成が、丹後宮津から移封し、そのまま奥平氏が幕末まで在封した。禄高１０万石。

奥平氏は武蔵武士の名門児玉党から出ており、有名なところでは戦国時代の信昌が天正元年徳川家に仕え、天正３年織田信長・徳川家康と武田勝頼との戦いの折、信昌は長篠城に立て篭もり、この城を死守。落城寸前、家臣鳥居強右衛門が、敵方の陣をひそかに抜け、信長・家康軍に窮状を伝え、再び城にとって返さんとしたが、途中武田方に捕らえられ、「援軍来たらず」と言えと強要される。しかし大声で「織田の援軍来る。２、３日でござろう！」と叫び、奥平勢を力づけた。鳥居はその場で斬殺されたが、城兵は城を死守。家康は信昌の戦功を賞し、長女亀姫を信昌に嫁がせたという。

中津市郊外には有名な景勝の地、耶馬渓がある。頼山陽をしてその見事さに形容の言葉を知らずと嘆かせた程である。ここには、菊池寛の有名な小説「恩讐の彼方に」で紹介されているが、越後高田の僧、禅海によって清流山国川の絶壁に造られた「青の洞門」がある。２代藩主昌敦の時、寛延３年（１７５０）の竣工という。３代藩主昌鹿のときは、蘭方医学者、前野良沢が出ている。彼は、青木昆陽に学び、明和８年（１７７１）杉田玄白らと共に、江戸の千住小塚原刑場で刑死者の遺体解剖に立ち会う。そしてドイツ人の著「解体図譜」の翻訳を志し、幕末、西洋医学の名著「解体新書」を世に出した。４年の歳月をかけたという。６代藩主昌暢のとき、国学者渡辺重名が出ている。九州国学三大家の一人と言われ、柴野栗山・頼春水（山陽の父）・三浦梅園・円山応挙（画家）等と親交があったともいう。

また、幕末江戸において剣名をうたわれ勝海舟の師匠となった島田虎之助も中津の生まれである。

さて、金丸さんである。

子供の頃から物づくりに興味を持ち、理工系が好きだったという。これはお父上の影響が大きく、中学の教師であられ、中学の敷地内に官舎もあったので、学校の図書館にはフリーパス。片っ端から本を読んでいたという。さらにユニークなのは、百科事典に大いなる興味を持ち、それを暇にまかせては１頁ずつ読まれたといい、「あれは面白いですよ」と笑顔で語られたが、なかなかのものである。お父上は金丸さんがあまりに一所懸命に本を読んでいるので文学者になるのかなと思っておられたらしいという。

しかしお父上の影響もあってか、金丸さんはその後九州大学工学部通信工学部に進まれる。又、息子さんも理工学系に進学されたという。

金丸さんは九大卒業後、芝電気に入社され、カラーカメラの開発・製造に携われた後、VTR の開発チームに移り、ここで主としてサーボ系を手がけられたが、これがパイオニアのレーザーディスク開発に大いに役立つことになる。

芝電機で１０年程度勤務されてからパイオニアの初代社長松本望さんからのお誘いがあってそちらに移籍する。以来そのままパイオニアで定年まで勤められ、激動期のエレクトロニクス分野を荷負われる事になった。

２．研究歴について

①芝電気からパイオニアへ

金丸さんは大学卒業後、芝電気に入社。VTR の開発に従事、主としてサーボ関連の研究を中心に行い、努力された。この間約１０年。ここは産業機器の会社であったので、仕事がある時は忙しく、夜・昼もない状態が続いた。

その頃、パイオニアの松本社長からのお誘いもあり、芝電気の閉鎖という事もあって、パイオニアに移籍することになる。

その頃、パイオニアの松本社長は、今後は音声から次第に映像関係が主流になると予見され、音響部門が隆盛である今こそ、次の開発の種を蒔くことが重要であると認識されており、金丸さんを始めとして４名の技術者を芝電気から移籍させたのであるという。

この４名という単位は、一応 VTR の開発が出来る最小メンバーであったが、研究開発本部に所属させた。

唯、VTR は既に、ソニー、松下、東芝といったメーカーが先行しており、これに追いつき、追い越すのは困難であろうと判断し、新しいものへの挑戦を考えていた。

この４人は始め大森のオーディオ・チューナー、アンプ中心の工場にいたが、ビデオの世界で活躍しようという事もあって、勤務地をオーディオ・プレーヤー、デッキ中心の所沢工場に移した。その時、新人やオーディオ以外のことをやりたいと考えていた要員を貰い、研究を開始。

この時はもう研究所に所属し、その１部門を形成していた。

②ビデオディスクとの出会い

今後の研究のテーマについて模索しているとき、ビデオディスクに出会い、これの研究に打ち込むことになる。

・テレフンケン方式の研究

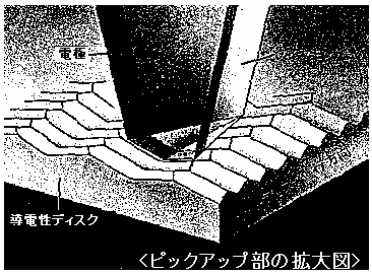
最初はテレフンケン（Telefunken）の TED 方式の研究を行った。これは１９７０年（昭和４５年)、西独のテレフンケン、英国のデッカ、及びその合弁会社テルデックがベルリンで共同発表したものである。当初はモノクロで、１年後にカラー化されたが、針先で記録面を擦るため磨耗が激しく、且、ゴミの影響を受ける、等の欠点を有し、再生画質もあま

りよくないことなどにより、結局普及することはなかった。

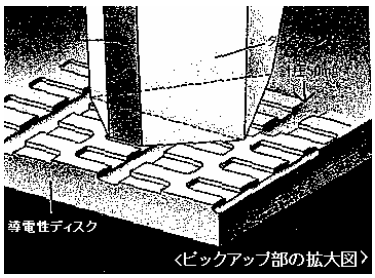
金丸さんは一早くこの欠点を見抜き、次を模索しているとき、光学式に出会い、これを選択する。これは金丸さんの哲学である「理論的に弱いものは結局駄目で、理論的背景にしっかり裏付けされた技術が本物になる」という思想によったものである。

・光学式の研究

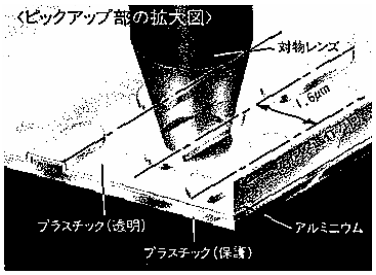
光学式の選択は正しいものであった。これも TED 方式の研究を行っていたための成果であったという。



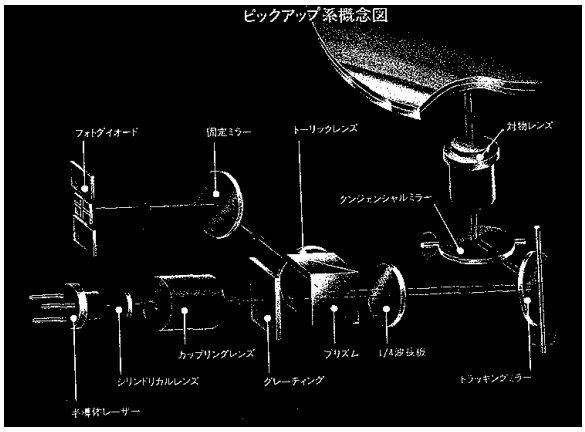
【図１】ＣＥＤ方式（溝あり静電容量方式）



【図２】ＶＤＨ方式（溝なし静電容量方式））



【図３】光学式
（レーザービームをディスクの信号面にあてて、その反射光をフォトダイオードで受け、電気信号に変えて再生する。）



【図４】ピックアップ概念図

パイオニアの広報誌にはこの処の事情を次のように記載している。

「８０年代のパイオニアを代表するキーワードをひとつあげるとすれば、それは「レーザーディスク」のひと言につきます。

あの虹色に輝くディスクの登場こそ、新しい映像文化社会の到来を告げる象徴的な出来事でした。それはそのまま SOUND CREATOR から AV CREATOR への、パイオニアの新しい歴史の始まりでもあったのです。

折しも、世の中では様々な「ニューメディア」に関する議論がなされていました。テレビの文字多重放送をはじめ、CATV、キャプテン、VAN、といった通信系の「ニューメディア」に対して、パッケージ系の代表はビデオディスクでした。これをわが国で初めて実用化し、定着させたのがパイオニアのレーザーディスクだったのです。

ビデオディスクの登場は、映画や音楽の世界に大きな影響を与えたことはもちろん、放送、出版、教育といった分野にも、ひいては文化全般に対しても大きなインパクトを与えました。個人のライフスタイルへの関りだけではありません。ビジネスの世界でも、販売促進、展示、情報提供、イベントと、その活躍の分野は年を追うごとに広がっています。

単なる「絵の出るレコード」を超えた、新しい可能性に満ちたニューメディアとして、ビデオディスクの限りない未来をパイオニアは予見していました。」

光学式ビデオディスクは、１９７２年（昭和４７年）９月、オランダのフィリップスが世界各国で同時発表を行ったものである。VLP（Video Long Play）と呼ばれ、この最大の特徴は、信号の記録再生にレーザーを使用したことである。又、これとほぼ同じ時期に米国の MCA でも同じくレーザーを使用した DiscoVision を発表。その２年後フランスのトムソン CSF と米国のゼニスが夫々レーザーで記録再生するシステムを発表している。その後フィリップスと MCA は共同開発することで合意。フィリップス／MCA 方式として発展し、これをベースに光学式ビデオディスク方式が確立した。

金丸さんは昭和４７年秋、フィリップスの発表があったときから光学式に行く事を考え、昭和４８年１０月には光学式の研究を開始している。

先ず手探りでディスクを造るところからスタート。わが国で初めてビデオディスクを実用化したパッケージ系の代表としてレーザーディスクを定着させることになる。

３．レーザーディスクの開発

開発の手順として先ず、ディスクを造る。つまり記憶装置をつくり、ディスクをつくり、プレーヤーをつくることによって開発した。

当時のレーザー装置は中々大変な「しろもの」であった。特に記録装置が大変で、記録

用レーザー、レンズは米国製、記録用ガラス円盤は製造メーカー（溝尻光学）に行って特注。マシンの土台になるメカ部分は新潟の工作機械製作所（津上）に製作依頼すると言う様にして開発を続けた。さらに記録媒体の製作では、フォトレジストを取り扱う技術を持っていなかったので、金属膜にレーザーで穴を明けて、ピットを作ることから始めた。映像、音は、元の信号を夫々ＦM変調し、加え合わせたＦM信号をスライスして矩形波にし、周波数分割多重化。その矩形波でレーザー光をｏｎ、ｏｆｆして回っている原盤に照射して記録して行く。これは、ＶＴＲのヘッドドラムを回すのと、似たり寄ったりの技術であった。

次に、再生機に光学式を採用することになる。

パイオニアがビデオディスクに関りはじめた１９７０年にまず取り上げたのはテレフンケンが中心となって開発したＴＥＤ方式であった。しかしこの方式は、画質・音質が十分でない、再生時間が短い、ディスクの寿命が短いといった問題があった。

１９７３年（昭和４３年）には、ＲＣＡ方式を守秘義務契約を結び検討に入る。しかしこれも、画質・音質が十分でない、接触式のためドロップアウトが目立つ、ディスクの寿命が短い、ランダムアクセスや静止画がやりにくいなどの点から、研究を中止することになった。

こうした経緯と相前後して、ＭＣＡが１９７３年 6 月にシカゴ、翌年 4 月にロサンゼルスで行った光学式ビデオディスク（DiscoVision）のデモ、さらに、フィリップスが１９７５年 8 月にベルリンで行った同じく光学式ビデオディスク（VLP）のデモは、その将来性から注目に値するものであった。

画質・音質にすぐれている、非接触式で摩耗の心配がない、ランダムアクセスが自由、静止画やトリックプレイも得意、さらにコンピューターメモリーへの応用も考えられるなど、光学式ビデオディスクは単なる「絵の出るレコード」だけで終わらない大きな可能性を感じさせた。

１９７５年、パイオニアはディスクのカッティング装置からプレーヤーまで、光学式ビデオディスクの研究を強力に推進し始める。ビデオディスクの方式として、明確に光学式を採択。

１９７７年（昭和５２年）10 月、光学式ビデオディスクの研究を深め、その生産を行うために、パイオニアは MCA との合併でユニバーサルパイオニア（UPC）を資本金２０億円（出資費率５０％）で設立。

一方、ディスク関係の研究については、１９７８年（昭和５３年）10 月、パイオニアの音響研究所が技術研究所と改組された折、新規に研究部署が設けられて、広く映像関係技術の一環として行われることになり、さらに翌１９７９年、ディスク量産化の研究のため

のパイロットプラントが、山梨県甲府市郊外のパイオニア半導体研究所の敷地内に建設。１９８０年４月には、この研究に携わっていた研究者とその設備を UCP へ移管し、ディスクの量産体制の第一歩を踏み出した。

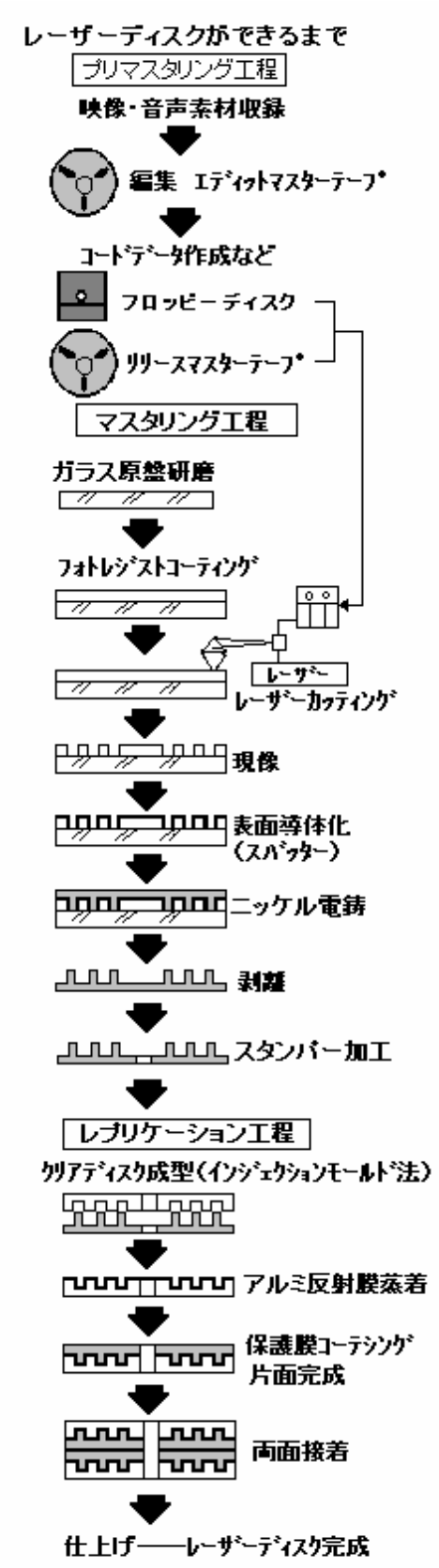
MCA が日本国内でデモするために持ってきた光学式プレーヤーは、エレクトロニクス部と駆動部とが別々の、2 台で構成されたものであったが、これを一体化し、かつ小型化して商品に仕上げることが当面の課題となった。

当時はまだ形状の大きいガスレーザーチューブが使われ、レーザーチューブやミラー、レンズなど光学式プレーヤーの心臓部にあたる部門のサーボ技術の緻密さが要求され、これをクリヤーすることになった。

それにしても、ディスクづくりは困難をきわめた。最大の、難しさは、信号の細かさにあった。

信号は楕円形の微細な凹み（ビット）から出来ており、トラックピッチは 1.6 ミクロン（1 ミクロン＝１０００分の１ｍｍ)、ビットの幅は 0.4 ミクロン、深さは 0.1 ミクロン。このようなビットがディスク表面に飛び石のように並んでおり、この数は片面で 300 億個（ＣＬＶ）に達する。

ディスク生産は、まずマスタリング工程から入る。ガラス原盤の上にフォトレジストを塗り、これをレーザーでカッティングする。基本的にはＩＣ製造と同じ工程であるが、あの小さなＩＣをつくるのと、直径３０ｃｍもある盤の全体を同じ精度でつくりあげるとでは大変な違いがあった。フォトレジストを 0.1 ミクロンの厚さに均一に塗る方法、感度のバラツキをコントロール



する方法、そのテストの方法すら初めてのことだった。

1立方フィートあたりの0.5ミクロン以上のゴミが1,000以下という条件の厳しいクリーンルームまで設け、スタンパーづくりはすべてそこで行うようにした。規格通りに60分の長さの信号をディスクに刻めるようになったのも、この努力の結果だった。

その次のレプリケーションの工程でも多くの難関があった。クリアディスクの高精度形成技術、アルミの反射膜を蒸着する技術。2枚を張り合わせて1枚のディスクに仕上げる技術などである。

パイオニアがフィリップスを追い抜く事になったのは、半導体レーザーをピックアップに使う様になった頃からだという。

フィリップスは理論の研究が進んでおり、このため、半導体レーザーはヘリウムネオンに即代替えるような波長が短くなければだめだという理論に固執した。

パイオニアは、ＣＤはオーディオ機器になって物凄い勢いで増大するだろうから、このパーツを使い、安く入手し、波長の長い分を何らかの方法によって補うことを考えようと決意。工夫を凝らした。

その結果、ディスクにピックアップが常に垂直に当たるようにピックアップを傾ける技術を開発した。この技術こそ「チルトサーボ」技術で、この技術の開発によってフィリップスを追い抜いたのである（本文参照)。

また、半導体レーザー導入時点も大変苦労したが、たまたまシャープと連携することが出来て解決した。時に１９８３年。商品としては「ＬＤ－７０００」の型番のものである。そして音声も、ピックアップから出て来る信号のスペクトル分析を見て、空いている下の方にＣＤと同じフォーマットで挿入して、音声をデジタル化し、高品質を確保し得た。

その後、民生用、業務用の商品を世に出し、レーザーカラオケ等ソフトを含めた商品が一世を風靡することになる。

唯、技術的に言えば、この「チルトサーボ」技術が全体の核ということが出来る。

金丸さんは、この技術を確立されたのである。

４．技術開発のあり方、若者に与える言葉

(1) 技術開発のあり方（３つ挙げるとすれば)

① 新しい文化を創造し、それにビジネスを結び付けて行く事が大切である。

② 技術的には、原理的にだめなものは絶対だめである。

原理的に確かなものは、その時点で高価であろうが、難しかろうが、それは解決できる。

今のDVD方式について、ソニー・フィリップス陣営と、東芝・パイオニア陣営との競合があったが、結果的に前者が開発を断念し、後者の方式に近い形で統一された背景はここにあったと言える。

③ 新規開発のシーズ（種）を探すには、外に出歩く等、外部の動きに目配りすることが重要である。そして企業として１つの哲学を確率しておくことが重要であると思われる。パイオニアの例で言えば、パイオニアという会社は人間とのインターフェースの分野を開発する企業である。これに従って、スピーカーをやり、目とのインターフェースとしてレーザーディスク。さらにプラズマディスプレイの開発へと進んで来ている。

(2) 若い人たちへ

① 世の中に出ていって、自分の目で見て探すこと。本当はまだ芽の出ない種の内に気が付けば一番いいけど、これは中々難しいので、芽があったら、それが駄目なのか物になるかがわかる能力を養っておく事が大切である。
その判断基準は、原理的に問題がないという事を見極めることである。本当に役に立つのか、ただ単に技術の遊びに過ぎないのかを判断しなければならない。

② 技術の評価法としては、役に立つ何かのアプリケーションを想定しないと出てこないし、それには感性を働かせるしかない。
やはり、先入観が良くない。値段が高いからやめようなど考えない事である。値段などどうにでもなるものである。

③ 学会発表をできるだけする事である。これがないとグループに入れてもらえないという事がある。
それと特許に関する戦略を確立することが大切である。
総花的に何でもやるというのは駄目で、１つの強い分野を持っていることが重要である。

５．エピローグ

金丸さんは、おもしろい人生だったと振り返られている。人生でこれだけの経験が出来るチャンスはめったにないのではないか、うまいタイミングのときに生まれ、うまいところにいなければ出来ないし、又、金のあるところにいなければ駄目であったろうと言う。

確かにそうであろう。しかし、それを実現できたのも、若い時からひたすらに努力された賜物として今日があるのであろうと推察した次第である。

今後の人生を豊かにお過ごしなされます様にと念願し、会議室を後にした。

（文責　長井　剛一郎）

＜参考資料＞

著者：金丸　斉　他

『光ディスクとビデオディスク』(㈱昭晃堂,テレビジョン学会編,1989年5月)
より抜粋

２２頁５行目　～　２９頁　まで

1.2.6　IEC規格とディスクの構造

ディスクとプレーヤ間の互換性を保障するために必要な，機械的，光学的，信号的ディスクパラメータは，レーザビジョンディスク規格にまとめられてIEC†に提案され，国際規格として承認された．このレーザビジョン規格には，テレビジョン方式の違いに応じてNTSCとPAL規格とがあり，さらに追加規

† International Electrotechnical Commissionの略．本部はジュネーブにあって，国際規格を審議する．

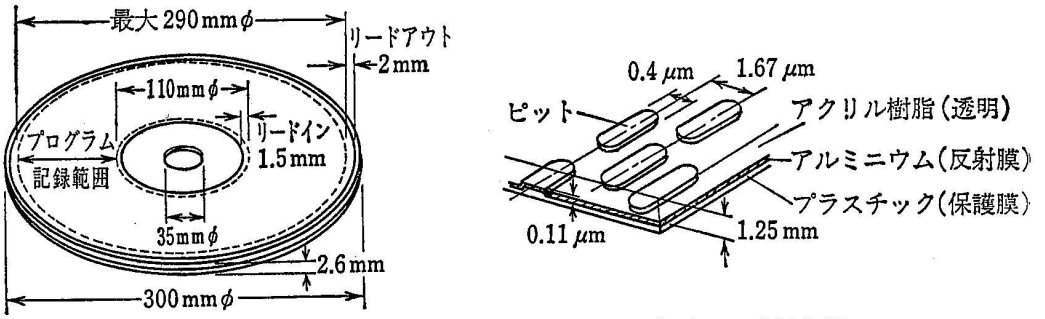
表 1.4 レーザビジョン・ディスク規格

1. 機械パラメータ	
材質・構造	プラスチック単盤の2枚貼合せ
ディスク基板厚さ(注)	1.10～1.35 mm
両面ディスク厚さ	2.2～2.8 mm
ディスク外周半径；12″	150±0.5 mm
；8″	100±0.5 mm
中心孔直径	35+0, −0.1 mm
回転方向（読取り側から見て）	反時計回り
記録速度；CAV 回転数	1回転/TV フレーム
；CLV 線速度	10.1～11.4 m/s
リードイン開始半径	≦53.5 mm
プログラム開始半径	≧55 mm
プログラムエリア最大半径；12″	145 mm
；8″	96 mm
リードアウト部の幅	≧2 mm
トラックピッチ	1.4～2.0 μm
アンバランス	最大 1.5 N
ディスク面振れ	+0.9～−1.2 mm
；最大加速度（$f \leqq 1.1$ kHz）	100 m/s^2
；最大振れ（$f > 1.1$ kHz）	±2 μm
トラック振れ（1回転中）	160 μm_{p-p}
；最大加速度（$f \leqq 2.2$ kHz）	20 m/s^2
；最大振れ（$f > 2.2$ kHz）	±0.1 μm
タイムベースエラー	
；CLV	最大 10 μs_{p-p}
；CAV 半径 55 mm	最大 10 μs_{p-p}
半径 145 mm	最大 4 μs_{p-p}
2. 光学パラメータ	
屈折率(注)	1.4～1.65
複屈折（2回通過）	最大 40°
反射率（2回通過）	≧70%
3. 音声信号パラメータ	
チャネル数	独立2チャネル
サブキャリア周波数；CH-1	2.8 MHz
；CH-2	2.8 MHz
サブキャリア変調方式	周波数変調
デビエイション	±100 kHz
メインキャリアへの多重方式	パルス幅変調
メインキャリアに対する多重レベル	−26±1 dB
ノイズリダクション	CX 方式
4. 映像信号パラメータ	
信号形式	標準 NTSC カラー映像信号
メインキャリア変調方式	周波数変調
ブランキング周波数	8.1 MHz±50 kHz
デビエイション	1.7 MHz±35 kHz

(注) 基板厚さと屈折率の許容範囲とは相互に関係有り.

格としてディジタル音声規格やプッシュプル・トラッキング規格がある．ここでは，日本および米国で実用されているNTSC規格[11]とディジタル音声規格[12]について述べる．

表1.4にディスク規格の主要パラメータを，図1.26にディスクの構造を示す．ディスクには，回転数一定で記録したCAV†ディスクと，線速度一定（回転数は半径に応じて変化する）で記録したCLV††ディスクとがある．



（a）形状・寸法　　（b）構造拡大図

図 1.26　レーザビジョンディスクの構造

機械パラメータでは，構造，寸法，速度，トラックピッチなどの静的特性のほかに，面振れ，トラック振れ，タイムベースエラーなどの回転時の動特性も定めている．再生時に，光ピックアップでトラックを非接触に追従して読み取るには，フォーカス，トラッキング，タイムベースなどのサーボ系を必要とする．したがって，これらサーボ系の追従性能を保障するために動特性が規定されている．

光学パラメータでは，読取りビームがディスク基板を通過する関係上，基板の光学定数が規定されている．映像，音声信号パラメータでは変調方式，キャリア周波数，デビエイション，多重比などが規定されている．

このほかに，制御コードおよびアドレスコードに関するコード体系，信号読取りパラメータ，CXノイズリダクション・パラメータなどが定められている．

† Constant Angular Velocityの略．
†† Constant Linear Velocityの略．

表 1.5 ディジタル音声規格

構　　成	EFM信号はLPF（図 1.20参照），プリエンファシスおよびHPF（図 1.21 参照）を通過したのち，映像FMキャリアを対称両エッジ・パルス幅変調してディスクに記録する．
変　調　度	ディスクに記録された周波数スペクトラム中において，無変調EFM信号レベルは無変調映像FMキャリアに対して−27±1 dB．
サンプリング周波数	$\frac{7007}{4\times625}\times f_H$ f_H；NTSC 水平同期信号周波数
信号遅延時間の補償	映像信号に対して，音声信号を15.3 ms進める．
音声FM信号の記録レベル	ディスクに記録された周波数スペクトラム中において，音声FMキャリアのレベルは無変調映像FMキャリアに対して−30±1 dB．

表1.5にディジタル音声規格の主要パラメータを示す．映像FM信号に対する多重方式は，音声FM信号のそれと同じである．再生画面に与える妨害を軽減するために，音声FM信号の多重比を−30 dBと下げている．EFM信号をプレーヤ内で復調する際に15.3 msの遅延時間を生じるので，あらかじめ音声信号を先行させてディスクに記録することを定めている．

1.3 再生光学系

1.3.1 ピックアップの構造

ディスクから情報を読み取るには，レーザビームを用いた光ピックアップを使用する．その読取り原理については1.1節ですでに述べたが，これを具体化するにあたって，

① ビームを集束する入射光路

② 情報を読み取る戻り光路

③ フォーカス，トラッキングの検出

④ フォーカス，トラッキング手段

が考慮すべき主要項目である．図1.27に外観を，図1.28に光路を，表1.6に

仕様を示す.

入射光路の構成要素は半導体レーザ，コリメータレンズ，対物レンズである．トラッキングのため対物レンズは左右に移動するので，平行ビーム入射となるようにコリメータレンズを使用する．楕円率2.5の半導体レーザ出射ビームをほぼ平面波とするには，コリメータレンズのNAを0.1程度に選び，出射ビームの中央付近のみを切り取って使用する．ビームはディスク基板を通過するので，ディスク基板自身も平行平板の光学素子として対物レンズの設計に盛り込まれている．したがって，入射ビームの光軸に対するディスクの傾斜はコマ収差を発生し，コマの尾が隣接トラックに掛かってクロストーク妨害を発生する．この量を測定したデータを図1.29に示すが，これによると許容傾斜角度は±0.3度しかなく，ピックアップ全体を傾斜させて光軸の垂直性を維持することが必要となる．

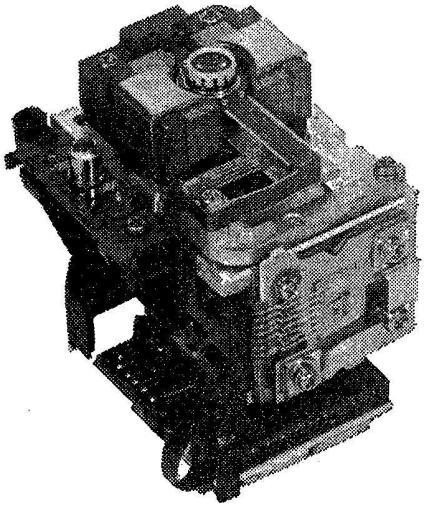


図 1.27　ピックアップ

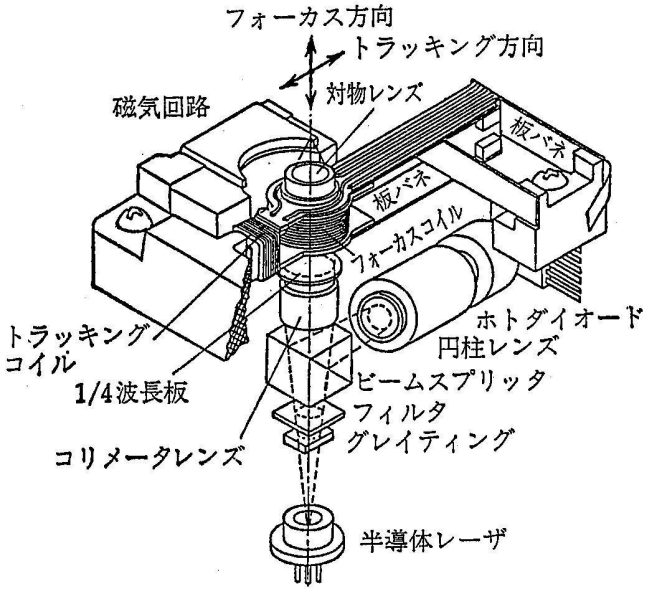


図 1.28　ピックアップの光路

表 1.6 ピックアップの仕様

対物レンズ	NA=0.53 WD=1.7 mm
波長板	水晶 $\lambda/4$ 板
コリメータレンズ	NA=0.1
ビームスプリッタ	偏光プリズム
グレイティング	17本/mm
光源	自励発振型半導体レーザ λ=780 nm P_0=4 mW
受光素子	PIN型ホトダイオード 感度=0.5 A/W
フォーカスおよび トラッキング方式	対物レンズの2次元駆動 F方向ストローク>3.2 mm T方向ストローク>0.8 mm
フォーカス検出方式	非点収差法 非点隔差（ディスク盤面上）=12 μm
トラッキング検出方式	3スポット法 スポット間隔（ディスク盤面上）=25×2 μm
形状	幅 =43 mm 奥行=52 mm 高さ=53 mm 重量=130 g

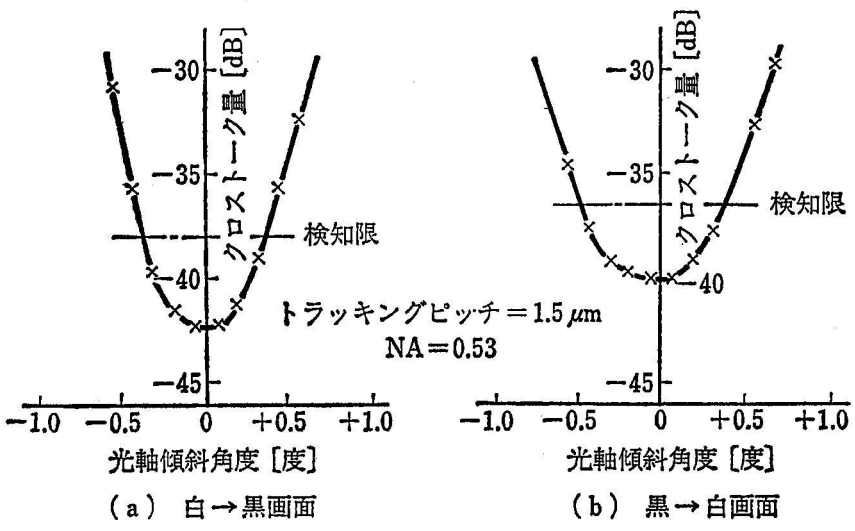


図 1.29 クロストーク特性

戻り光路†の構成要素は対物レンズ，波長板，ビームスプリッタ，ホトダイオードである．ビームスプリッタに対するホトダイオードの位置は，半導体レーザの位置と共軛関係にあるが，後ほど述べるフォーカス検出のために，若干ビームスプリッタ寄りに配置されている．このような反射光学系では，入射光と反射光とをいかに分離するかが問題となる．ここでは偏光を利用し，偏光ビームスプリッタを通過した直線偏光ビームを1/4波長板で，たとえば右廻り円偏光に変換したとすると，ディスクで反射されて戻ってきたビームは左廻り円偏光であるから，再び波長板を通過すると入射ビームと直交方向の直線偏光ビームとなり，偏光ビームスプリッタで全反射されてホトダイオードへ向かう．

サーボ信号の検出に係わる要素はグレイティング，シリンドリカルレンズ，ホトダイオードである．サーボ手段に係わる要素は対物レンズ，アクチュエータである．これらについては後ほど，それぞれの節で述べる．

1.3.2　半導体レーザ

光源となる半導体レーザは，CDプレーヤに使用しているのと同様の，GaAlAsレーザが使用され，図1.30に構造を，表1.7に仕様を示す．TEM_{00}モードでは，楕円率2.5の楕円コーン状に広がるビームを発射するが，前項で述べたようにコリメータレンズでビームの中央部のみを切り取って使用する．

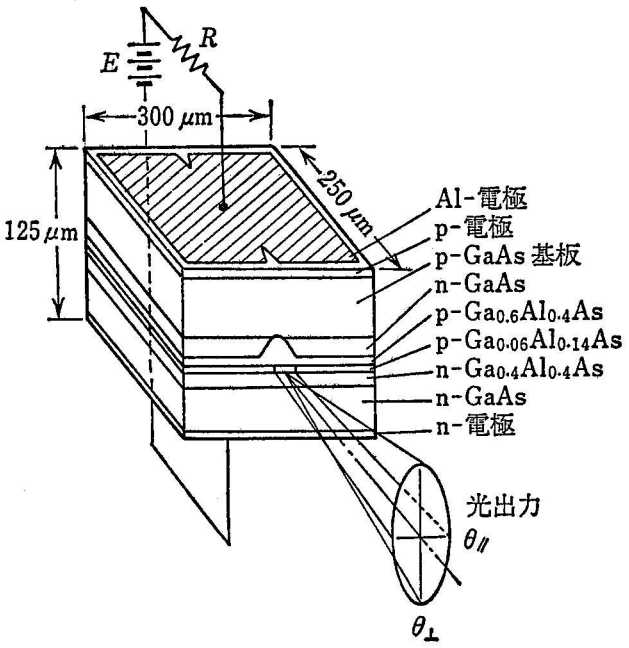


図 1.30　半導体レーザの構造

図1.31に示すように，光出力と駆動電流との関係は周囲温度

† 最近のピックアップでは，波長板，偏光ビームスプリッタを使用せず，単純なハーフミラーによる戻り光の分離が主流となっている．

表 1.7 半導体レーザの仕様

しきい値電流	50 mA
動作電流	65 mA @ P_0=3 mW
動作電圧	1.75 V @ P_0=3 mW
発振波長	780 nm @ P_0=3 mW
水平ビーム半値全角	13 度 @ P_0=3 mW
垂直ビーム半値全角	33 度 @ P_0=3 mW
楕円率	2.5 @ P_0=3 mW
モニタ出力電流	0.6 mA @ P_0=3 mW

の関数であり，一定出力で使用するには制御回路が必要である．このため，ビーム出射側とは反対側の端面からの光をホトダイオードでモニターして出力を自動制御する．

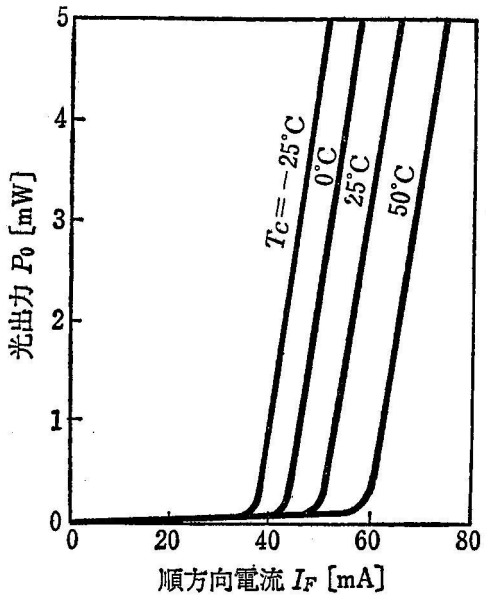
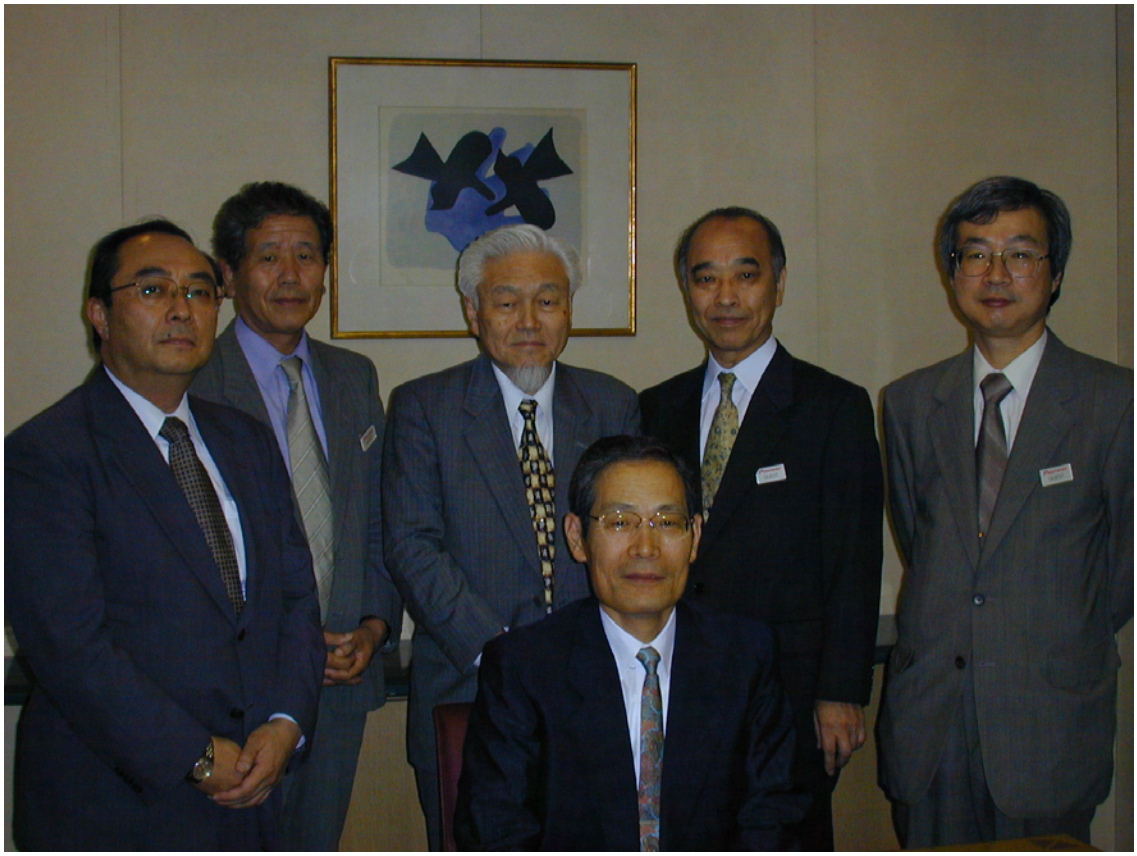


図 1.31 光出力-電流特性

ビデオディスクでは，取り扱う信号がアナログ信号であるので，光源ノイズに対する要求は非常に厳しい．半導体レーザの発生するノイズには，戻り光ノイズとモードホッピング・ノイズとが存在し，いずれも再生画面に重大な妨害を与える．戻り光ノイズは，ディスクで反射されたビームの一部が半導体レーザの内部に戻るため，ディスクが外部反射鏡として作用して本来の内部共振器との間でモード競合を発生し，発振にゆらぎを生じた結果である．モードホッピング・ノイズは，半導体レーザ自身の共振器長が温度変化などで変動する結果縦モードが変化し，その際に発生するノイズである．いずれも，縦マルチモードにして，可干渉距離を短くすれば軽減できるが，マルチモードレーザは横モードもマルチモードとなりやすく，微小スポットに集束し難い欠点がある．そこで，シングルモードレーザに自励発振を起こさせて疑似的に縦マルチモード化したレーザが開発されている[13]．



金丸氏への取材を終えて

抗菌薬「タリビッド、クラビット」の開発

はやかわ　いさお
早川 勇夫

インタビュアー：黒木正章、永田宇征、長井剛一郎、松尾勝一（記）

日時：平成１５年１０月１４日(火)　於：第一製薬㈱、創薬研究所

プロフィール

経 歴

１９４３年　２月９日　東京都墨田区両国に生れる
１９６１年　３月　国立東京工業大学付属工業高校卒業
１９６７年　３月　東京大学薬学部薬学科卒業
１９６９年　３月　東京大学薬学系大学院修士課程修了
１９６９年　４月　第一製薬㈱入社
１９９３年　６月　第一製薬㈱探索第一研究所所長
１９９７年　６月　第一製薬㈱理事・創薬第一研究所所長
２０００年１０月　第一製薬㈱取締役・創薬化学研究所所長
１９８９年　４月～１９９８年　３月　東京大学薬学部非常勤講師
１９９８年１０月～１９９９年１１月　（社）日本薬学会薬学会賞技術賞審査委員長
１９９８年　２月～現在　（社）有機合成協会の評議員

受 賞 歴

１９９５年　２月　有機合成化学協会賞・技術賞
２０００年　６月　モレキュラー・キラリティ・アウォード
２００１年　４月　文部科学大臣賞を受賞
２００２年　４月　紫綬褒章を受章

主な業績

早川氏は１９７９年合成抗菌薬タリビッド（オフロキサシン）を開発した。１９６０年以後長い間合成抗菌薬サルファ剤が汎用されていたが、ブドウ球菌、赤痢菌に耐性が現われ、またβ－ラクタム系の抗生物質ペニシリン、セファロスポリン等にも耐性菌が現われ、耐性菌のない抗菌剤が望まれていた。１９６２年キノリン系の抗菌薬ナリジック酸が開発されたが抗菌スペクトラムが狭い欠点もあった。然しサルファ剤やβ－ラクタム系の薬とは作用機作も異なり、交叉耐性も示さないので、ナリジック酸の物性を酸性型から両性型に変えるニューキノリン誘導体の合成を企画し、オキサジン環を持つ三環系のニューキノリン誘導体「タリビッド（オフロキサシン)」の合成に成功した。タリビッドは経口剤として緑膿菌を含むグラム陰性菌からグラム陽性菌に及ぶ広い抗菌スペクトラムを持つ抗菌薬でヒトでの体内動態にも優れ、ほとんど代謝されず９０％以上が尿中から排泄され蓄積もない薬と評価された。ラセミ体であるタリビッドを光学分割して得た一方の光学活性のＳ(-)体クラビット（レボフロキサシン）はタリビッドの２倍の抗菌力を示し、毒性も弱く活性の本体であり、またタリビッドに比較して安全域の広い、抗菌薬と評価され世界の感染症の治療に大きく貢献している。

プロローグ

早川勇夫氏は東京都江戸川区の“寅さん”で有名な柴又で生れた。父親を早く失ない、母親に育てられた。育った所は警察の住宅もあり安全な場所で遊びも十分楽しんだ。近所には幾人かの遊び友達が居たが、皆が良く勉強し、４名は東大へ、２名は早稲田や慶応に入学するという教育環境で、皆が東大を目指すのが当然のような所であった。早川氏は母子家庭のため、職業に付くにも良い東京工業大学の付属工業高校に入学した。然し大学への進学も捨てきれずにいた。

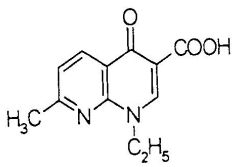
工業高校は進学校でないから学校での大学受験のための授業はなく、受験勉強は自分でするよりしかたなかった。

文化祭のため、肥料の硫安を造る実験を仲間と考案したが、予備の実験でアンモニアガスが充満する部屋にいたせいか「のど」を痛めて季節になれば風邪を引くこともしばしばで、病身になってしまった。その為、大学は文化系を選んで、一橋大学を目指し受験したが失敗し一浪した。その後方針を変え、東大に入学した。その時、友人に東大の医学部部長の御子息がいて、行き来しているうち、その部長先生に物造りが好きなら薬学部はどうだと言われて、薬学部に進学し、研究室も合成の岡本先生の所はどうだと助言され、合成屋になったとのこと。

岡本研究室より第一製薬㈱へ

当時の岡本研究室はアメリカ帰りの研究生も多く、全盛期であり、研究も多彩だが主にアコニットアルカロイドの研究が中心であった。早川氏もトリカブト成分コブシンの構造変換などを行い、合成研究を行っていた。然し、昭和４４年当時は学生運動も、はなやかで東大へも機動隊が入るなどして研究もできない状態であり、岡本先生の進めで第一製薬株式会社に入社することになった。入社当時は薬を造るという認識に欠けていた。初めは抗ガン剤のキダマイシンの構造決定の手伝いをする仕事を与えられた。キダマイシンのＸ線での結晶解析もでき構造決定もすすみ、上司が学位取得のため大学に研究生として派遣されたため、このテーマは終了となった。

そこでキノロンの研究チームに配属されることになった。キノロンとは 1-アルキル-4-キノロン-3-カルボン酸を基本構造とするもので、代表的な薬はナリジックス酸でこれはグラム陰性菌にしか活性を示さず、代謝され易い物質で、体内動態も悪かった。この欠点を改善する物質の合成が期待されていた。早川氏はまだ薬には興味はなく、合成ができる事に生きがいを感じていた。その時ＤＪ６７８３というキノロン物質の合成が困難で放置されていることを知り、造らしてくれるように進言し合成に着手した。



ナリジクス酸

主な業績

タリビッド、クラビットの開発

研究開発の時期：タリビッド昭和５４年１月：クラビット昭和６１年１月

発賣の時期：タリビッド昭和６０年９月：クラビット平成５年１２月

１．開発の背景

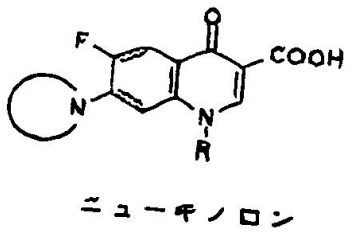
１９６０年以後、長い間、汎用されていた合成抗菌薬であるサルファ剤が耐性菌（特にブドウ球菌、赤痢菌）により其の価値を失いつつあり、また経口βーラクタム薬（ペニシリン、セファロスポリン）にも耐性菌が出現し始めていた。そのため耐性菌の少ない新しい作用機作の抗菌薬の出現が望まれていた。

１９６２年に開発された最初のキノロン系抗菌薬であるナリジックス酸は緑濃菌を除くグラム陰性菌にしか活性を示さず、代謝され易い薬剤であり、尿路や腸管の感染症にしか使用されなかった。

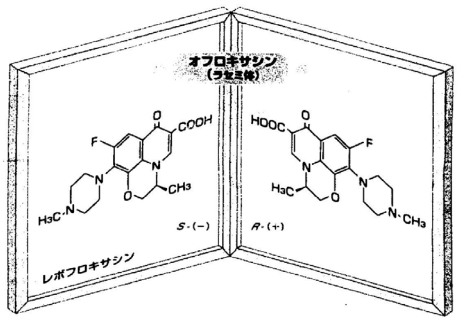
然し、耐性菌が出にくくまた、サルファ剤やβーラクタム薬、（ペニシリンやセファロスポリン等）とは作用機作が異なる為、これ等薬剤とは交叉耐性を示さない薬剤であった。そこでナリジックス酸の持つ欠点を改善することにより、多くの感染症に有効なキノロンを生み出そうとする研究が世界中で始まったが進展はなく依然として新規抗菌薬の開発が強く望まれていた。

２.タリビッド、クラビットとは

タリビッド（一般名オフロキサシン)、クラビット（一般名レボフロキサシン）は共にキノロン系抗菌剤ではあるが、ニューキノロンと総称される薬剤に属する抗菌薬の商品名である。タリビッドはセラミ体、クラビットはタリビッドの光学活性Ｓ(-)体である。



ニューキノロン



１９８０年を前後して開発された最初のニューキノロンの中で、タリビッドはオキサジン骨格を有する三環系母核を特徴とし、有効な経口剤のほとんどない緑濃菌を含むグラム陰性菌からグラム陽性菌におよぶ抗菌活性と広い抗菌スペクトルを示すと共

に、ヒトにおいて優れた体内動態を併せ持つ薬剤である。

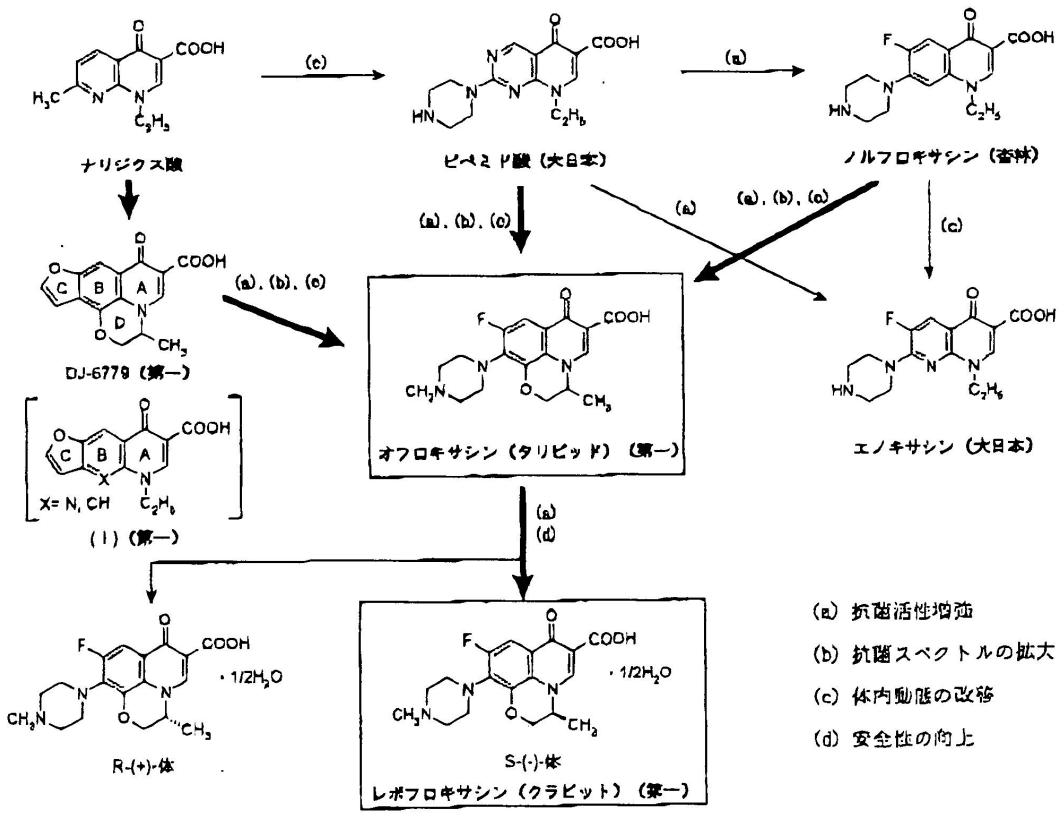
経口投与ではほぼ完全に腸管で吸収され、脳を除く、全身の組織に血中濃度以上に移行し、ほとんど代謝されることなく、尿中から９０％以上が排泄され蓄積性はない。上記特徴が臨床効果に反映し、タリビッドは７つの領域の疾患で、それぞれの領域で汎用されている経口剤（例えばペニシリン、セファロスポリン、他のキノロン）と８本の二重盲検試験を組み 、すべてを適応症とした。有効率は８４．４％（３，５３５例)、副作用は４．１４％に認められたが、その過半数は消化器症状であった。タリビッドは、他のニューキノロンで発売後明らかとなった種々の副作用（例えば、光毒性、薬物相互作用、低血糖など）に対しても弱く、かなり完成された抗菌薬と評価された。

一方、更に優れたニューキノロンの獲得を目指した研究の結果、ラセミ体であるタリビッドを光学分割して得た一方の光学活性のＳ(-)体（クラビット）がタリビッドのほぼ２倍の強い活性を示す活性体の本体であると同時に、毒性が弱く、タリビッドに比べ安全域のより広い優れた特性を有していることが判明した。クラビットのこの特性は、タリビッドとの二重盲検試験に反映し、副作用の発現率がタリビッドに比べ有意に低かった。この結果、クラビットはタリビッドの半量で同等の効果と共に、更に安全性を高めた完成度の高いニューキノロンとして、毎年世界で約２，０００万人に投与され各種感染症の治療薬として貢献している。

３.研究内容

オフロキサシン、レボフロキサシンに至る創薬研究の流れ

最初のキノロンであるナリジック酸の持つ、抗菌活性の弱さ、代謝を受け易い等の活性及び体内動態の問題点を解決したニューキノロンであるオフロキサシン（タリビッド）を見出した後、更に研究を重ね、より強く安全な完成度の高いレボフロキサシン（クラビット）を獲得した。



4．開発の着目点

イ、酸性型キノロンの物性改善に対する限界より、両性型のキノロンの持つ物性の特徴に着目し、ＤＪ－６７７９の合成研究で得た構造活性相関及び毒性相関の知見を両性型キノロンに反映させたドラッグデザインを考えた。オキサジン環を持つ三環系のニューキノロン誘導体の合成を企画実施した。それがオフロキサシン（タリビッド）である。

ロ、他のニューキノロンとの比較

ノルフロキサシンは体内動態が劣っていたので呼吸器（下気道）感染症に適応されない、また、エノキサシンは、呼吸器感染症の三大起炎菌の一つである肺炎球菌に活性が弱く、薬物の相互作用による副作用がある事が判明されている。

オフロキサシンはノルフロキサシンやエノキサシンに比べグラム陽性菌に対する活性が強く、ヒトでの体内動態も極めて優れている。また、副作用も極めて弱かった。

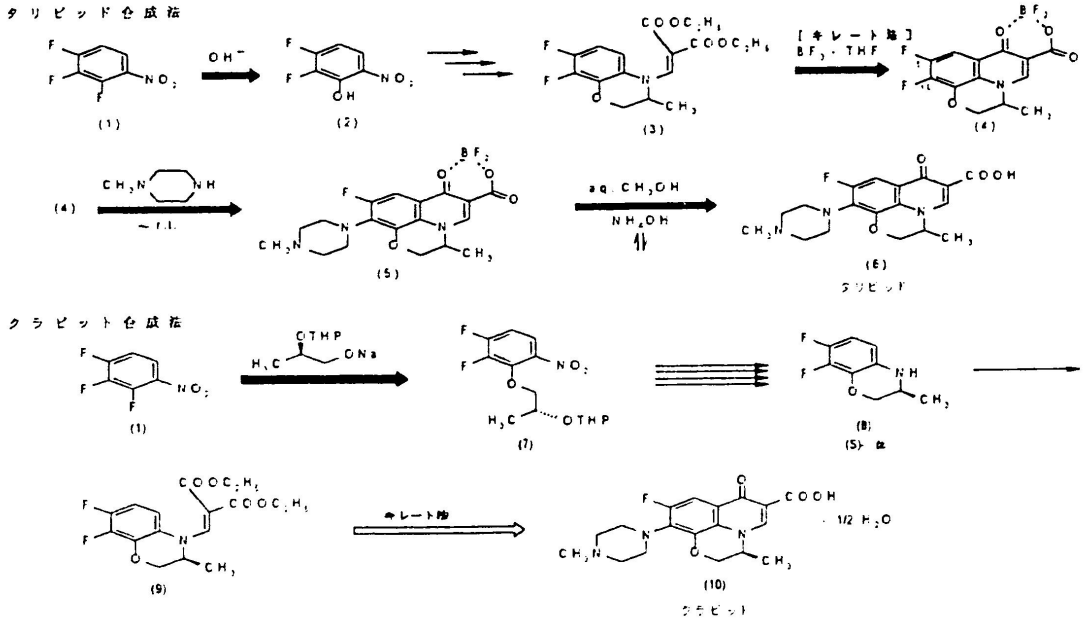
ハ、更に優れたニューキノロン物質の探索研究を実施した。ラセミ体であったタリビッドを光学分割し、得られた一方の光学活性Ｓ(-)体であるクラビットを獲得した。クラビットはタリビッドに比較して２倍の活性を示すと共に毒性も弱かった。クラビットはタリビッドとの二重盲検試験で副作用の低さが有意差であ

ることが証明された。

ニ、クラビットの新規合成法

合成中間体２−３−ジフルオロ−６−ニトロフェノール（新規物質）が２，３，４−トリフルオロニトロベンゼンの選択的加水分解法により容易に得られることを見だした（特許法２６１２３２７号）

オフロキサシン（タリビッド)、レボフロサシン（クラビット）の工業的合成法



支援者

１．中学時代の恩師、葛原先生もお一人、中学生の頃は成績も悪くなかったので目をかけていただいていたが、国立高校を受験することを知り、受験のための参考書や受験心得などを教えてもらい、励ましていただいた。また、紫綬褒章をいただいた時は心より喜んでいただいた。

２．友人で父親が東大医学部々長をされていた熊谷氏には大学の選択や学部についても父親に相談してもらい助言をいただき薬学部の研究室も岡本研究室が良いのではと云われて合成屋になった。其の岡本研究室はアメリカ帰りの良き先輩も多く全盛時代であった。然し、早川氏は大学院生の時、大失恋で勉強も手につかぬ時があり、教授も見かねて全田（後の日本病院薬剤師会々長）先輩にアドバイスするよう指示された事と思うが、全田先輩には人生の危機を救っていただいた恩人のお一人。

３．第一製薬㈱では、大学研究とは異なり成果主義でもあり、また製薬に興味が持てずに退社してアメリカ行きを考えていたがその時も、先輩の一人であった木村広島大

名誉教授に良きアドバイスをいただいた。当時は趣味として、よく魚釣りに出かける事が多く、会社の英会話講師と八丈島へ海釣りにいくこともしばしばあった。それで鋭気をやしない、研究に意欲をわかした。

４．会社での支援者と云えばクラビット開発のコーディネーターに指名された時の、吉田開発研究所長に自分の思うように開発を進めろ、失敗したら俺が責任をとってやるから頑張れと激励させたと述べておられる。

ブレイクスルー

入社時には、研究は新しい反応を見つけたい、合成をやりたいと云う目的意識が継続していた、その時、オールドキノロンで合成がかなり難しい為、合成されずにいるＤＪ－６７８３を私に造らしてと進言し、その物質の合成に成功した。これが生物系の試験で強い薬効が認められ毒性も弱く、一連のオールドキノロンの中では体内動態も良く、ヒト試験まで進んだ。この事が私の最初の成功体験として残っている。但し、この物は最終的にはドロップアウトになったが、これを基本としてドラッグデザインし、両性型の物質であるニューキノロンを合成する企画を実施した。この成功体験から、自ら患者さんの役に立つ新薬を造る喜びを知り、挑戦意欲も高まり、タリビッドの合成、更に良いものをとクラビットの開発となって実を結んだ、これからも更なる新薬の開発への意欲を高めている。

新薬開発の組織

医薬品は安全が第一であるから、

物造り（合成品、バイオ物質、植物成分等）

↓

評価（生物系試験）

↓

前臨床（動物試験）

↓

臨床試験、

と進めるのでコーディネーターとしては生物系の人材の登用が多く、早川氏がコーディネーターになれたのは新薬を出せる人材と認められたからである。当時のコーディネーターの役割は、ある化合物が開発候補品として選ばれた時、その後の多くの薬理、安全性、物性試験などを効率よく実施する実施計画を自分で立案し、その案に従って各々の担当部門と協議、折衝し、開発研究を進捗させると共に、得られた試験結果をすべて把握することを役目として、開発研究所長の下で働いた。

臨床試験は国内では種々の問題によりスピードが遅いので各社とも外国に依存する所が多くなった。

青少年に呼びかけたいこと

・目標を持て

・希望を持って実行すれば必ず成功する
・物作りには成功体験が必要
・興味が持てる環境をつくる（興味が持てる環境にゆく）
・成功体験を客観的に自己評価することこそがブレイクスルーの秘訣だ

（文責　松尾　勝一）

文献

・[薬学への招待～くすりの科学～]日本薬学会
・褒賞申請の業績資料

早川氏への取材を終えて

国産自動販売機第１号の開発

飯塚信博氏

１．簡単な自己紹介

はじめに飯塚さんご自身の人となりも含めてお話を伺えたらと思っています。子供時代はどんな方だったかということから、自己紹介がてらお伺いしたいと思います。

●飯塚　よっぽど古い話やな（笑)。

●まず、お名前は。

●飯塚　この経歴書に書いてありますように、名前は飯塚信博（いいづかのぶひろ）といいます。昭和２年８月１日生まれ。本籍地は、姫路市広畑区蒲田 453 番地。大分昔からあった家のようです。私の家と本家があって、本家が大庄屋をやったとか何とかいう、そして私のところがまたその代わりをしたとか、いうようなことがあります。それは古いことですわ。

●生まれたところも今住んでいるところもずっと同じですか？

●飯塚　途中でうろうろあっちに行ったりこっちに行ったりしましたけれども、そういうふうなことです。現在でも田畑がありますが、自分で作っていない（笑)。人が作ってくれとるから。

学歴は､今は新しい３年制の中学校制度がありますが､それじゃなしに５年制の学校で、当時の姫路工業学校に入りました。この辺には姫路中学校というのがありまして、どっちでもよかったんですが、前の日までどうしようかなと思ってうろうろしていた（笑)。工業学校の方が競争率がぐっと高いというので、高い方がいいんだろうということでそっちへ行ってしまったんです（笑)。

その後の進学には苦労しまして、あれこれ迷いましたが、略歴にも書いてあるように、県立工業専門学校というのが、ちょうど工業学校卒業の年にできたものですから、「ああ、できたんだなあ」と思って､そこの機械工学科を受けて入った｡現在の姫路工業大学です。そこで３年間過ごしました。

機械工学科への進学のきっかけ

●飯塚さんが工専に進むときに機械を選ばれたというのはどういうご動機だったんですか。その頃のご興味の持ち方というのは。

●飯塚　その当時は、電気か機械かというときに、電気より機械の方が人気があった時代でした。

●どっちかというと、事務系の方ではなくて、やっぱり技術系の方に進もうと？

●飯塚　技術系であるのは、私のおやじさんが教員で、小学校の校長をしたりしていたからです（笑)。怖いおやじでしたから、教員というのは絞られるものだと思っていました。やっぱりおやじが教員というのは困りますね(笑)。小学校の１年か２年頃までそうでした。それで親が校長を辞めまして、やれやれと思ったようなことです。

　中学入学当時は機械系ばりばりの時代でした。電気よりは機械の方がやっぱり人気があったでしょう。機械が一番難しいのと違うかなとは思ったんだけど、そんな難しいとかどうとか言ってはおられませんから、それを選んでいったということです。何で行ったかというのはそういうことです。若いですから、とにかく難しいところに行った方がいいんだろうと思った。

●機械を選ばれたことは、後々の開発とどういう関係があるかということでちょっとお伺いしたんです。

●飯塚　ああ、そうですか。大体この会社は機械屋ばっかりの集団みたいなもので、電気屋は非常に影が薄かった。電気屋さんが入ってきたのは、それより非常に遅れています。ですから、機械系の人ばっかりでスタートして、しばらくはそういう人ばっかりだった。だから、いわゆる硬貨計数機にしても（自動）販売機にしてもみな機械系のことばっかりで、電気といっても簡単なことしかやれません。要するにそういう機械屋の集団の中に飛び込んだということです。

国栄機械製作所に入社

●その後、すぐに現在の会社に入られた。

●あちこち行かずに、いきなり当時の国栄機械製作所に入りました。昭和 22 年でしたか。寄り道していればもうちょっと社会勉強ができたんだろうけれども、ここには学校を出てからすぐに入りました。

●小西広報室長　国栄機械製作所のオーナーは尾上壽作という方です。

●飯塚　その人は物すごくリーダーシップのある人で、私はもうこの人の影響を大分受けたんです。入る前からこの人にちょっと会う機会がありまして、「入ってくれるんだったら来てくれ」というような話がありました。

●学生のときにも壽作さんと？

●飯塚　そうです。入る前に、「この人が尾上さんという人だけど、入社を考えてみないか」と言われるので、「わからへん」ということだったんですが、ちょっとしたことで会って、どう思われたか知りませんが、私の方は、「なかなかちょっとしっかりしたおっさんだな」という感じを受けました（笑)。

飯塚信博氏

国栄機械製作所というところを知ったのは、この人が社長か、専務だったか。

●小西広報室長　当時は、壽作さんのお兄さんの作次さんが社長だったと思います。

●飯塚　実際は我々もオーナーと思っていました。

●小西広報室長　実質的に壽作氏が社長のようなものでした。

(昭和 22 年当時、尾上壽作氏は取締役で代表権はなかった。昭和 24 年から代表取締役社長になった。それまではお兄さんの尾上作次氏が社長。ただし実質的には尾上壽作氏が社長といってもよかった。)

●姫路の中で、この国栄機械さんというのは結構大きな会社なんですか。

●小西広報室長　いえいえ、あの当時はまだまだ町工場でした。地元にはご承知のように新日鉄や、電機関係の三菱さん、東芝さんといった大手さんの多いところで、重厚長大型の産業がベースの町でございましたから姫路のグローリー工業、当時の国栄機械製作所というのは、本当の町工場でした。

●飯塚　あまり大きくなかった。

●飯塚さんが入社された昭和 22 年当時は従業員は何人おられたんですか。

●飯塚　さあ、あの当時は 200 人くらいですかね。

●その当時も 200 人ぐらいですか。

●ほんの町工場というには随分大きかったんですね。

●飯塚　それはもっと昔のときの話でしょ。もう 100 人超えて、100 人から 200 人。詳しくは何人かな、ちょっとわかりません。

●小西広報室長　従業員は昭和 22 年に 126 名です。

●飯塚　そんなものでしょう。

●小西広報室長　その後少し減ってるんです。24 年、25 年で 80 とか 85 名です。恐らくこれはお金が払えなかったんでしょう（笑）。

●飯塚　何かそんな話があった。

●小西広報室長　給料を払うのが厳しかったと書いてありますので、下請けから、例のドッジラインか何かで非常に厳しい。

●飯塚　いや、その時分は会社員といってもまだ新参者だから、厳しいといっても何が厳しいかよくわからん。それは入ったときだったから。

●小西広報室長　尾上壽作氏の言葉では、もう仕事が親会社から下請けに回ってこなかったと、そんなことも確か社史にも書いていました。

当時の国栄機械製作所の状況

●この国栄機械製作所の主力の商品は何だったんですか。

●小西広報室長　飯塚が入るまでの間、当社ではもういろんなことをやっていました。例えば、これは飯塚が入ってからかもわかりませんが、チョークの製造機とかですね。

●飯塚　そう、そう。

●チョークって、あのエンジンのですか（笑）。

●小西広報室長　白墨です。当時はアイスキャンディーの製造機も作られたんですかね。

●飯塚　確かに私が入社したときは白墨製造機とかアイスキャンディーの機械を作って納めているというようなこともやっていました。

●ああ、チョークを作る機械ですか。チョークそのものではなくて？

●飯塚　はい、棒みたいにして。

●なるほど。アイスキャンディーもよく似ていますね（笑）。

●小西広報室長　そうです。アイスキャンディーの製造機もやりました。そういったいろんなものを手がけているんです。ＧＨＱのクリーニング工場をやりまして、従業員に給料を払ったということです。それから肥料の販売も行ったりしました。塩昆布とかをたいて佃煮を作って販売する会社を興しまして、またそれで食べていました。－現在、姫路に壽食品という会社が駅前にございます。尾上壽作の「壽」、難しい方の漢字ですが、壽食品という会社が現在も残っています。

それ以外にもう一つ尾上家の姉妹会社である日本化学高圧という会社で、万年漆器という、私たちが小さい頃に給食用の食器などに使われたベークライトの器を製造する会社－

尾上家の会社の一つとして姫路の少し東の方の市之郷というところに現在も残っているーを持っていました。

その会社が、私共が後に造幣局を知り硬貨計数機の開発のきっかけになるところでございます。とにかく、終戦直後は、いろんなことに取り組みました。それでみんなが何とか食べられればということです。

しかしそんなときでも、自社製品を作るということが尾上壽作の執念でした。何とか自社製品を作りたいということでいろんなことをやっています。そういうふうに戦後食いつなぐため、従業員に給料を払うために、相当いろんなことをやりました。その中の一つにディーゼルエンジン、レシプロエンジンを作った経過がございます。それが飯塚の担当した一つでございまして、ちょっとそのあたりを飯塚の方から話してもらいましょう。

飯塚氏、ディーゼルエンジン開発に従事

●それでは、ディーゼルエンジンの話をお願いします。

●飯塚　だんだん思い出してきました（笑)。

あの時分は燃料事情が非常に悪かった。魚油であれ、石油であれ、とにかく広い範囲の燃料が使えるようなエンジンで､燃料噴射ポンプも必要とすれば､電気着火もあるという、要するにいろんなものがくっついている、10 馬力程度のエンジンを作った。セミディーゼルエンジンです。

戦時中、川崎航空機という会社がありまして、戦闘機の紫電改などの設計をやっていた人だと思いますが、林という人がいました。戦後、その人に時間があるようだということを尾上壽作さんがどこからか伝え聞いて、その人にエンジン設計を指導してもらったらどうだということで、燃料範囲の比較的広く、どんなものにでも使えるというようなものをやりだしたのがその 10 馬力程度のセミディーゼルエンジンでした。

●そのディーゼルエンジンは何に使ったんですか。船ですか？

●飯塚　船です。漁船に使った。あの当時は、ヤンマーディーゼルとか久保田鉄工とかにも 10 馬力程度のものがありましたが､それらよりちょっと上等な､燃料範囲が広く使えるエンジンでした。

●何でも使える、どんな燃料でもいいという？

●飯塚　そう、そう、そう。その当時はもう燃料がないものだから、どんな燃料でも使えるという、ちょっと欲張った機能を持たせた。そのため値段も高くなり、音が大きいもの

だった。そのエンジンを、買ってきた船に積んで、この近くの飾磨港から家島というところまで行ったり来たり行ったり来たりして試してみた。私も運転する人にひっついて行ったり来たりしたんです。その時、山下(勇)さんという三井造船の造機部長をしていた人にお会いしました。当時の国栄機械が三井造船さんの仕事をやっていたからでしょう。

●ああ、そこで山下さんとの接点があったわけですか。

●飯塚　ええ、そこで接点があったんです。

●グローリー工業さんの社史の自動販売機の記述に山下(勇)氏のことがちょっと出てきていますね。

●飯塚　三井造船さんが作っておられたディーゼルエンジンの部品をこちらで下請けしていたことがあったわけです。それで山下さんを一緒に乗せていったことがあります。

●飯塚さんは、そのエンジンを設計されたわけですね。

●飯塚　設計したのはさっき言いましたけれども林さんという人です。姫路駅の横に国栄機械製作所の本社がありましたが、そこに林さんが来て設計をしました。私は入社した当座は現場におりましたが、とにかく図面を書けるのを連れてこいということで、私はそこに行きまして、林さんが書かれた設計図に、林さんに言われるとおり私が寸法を入れたり、削ったりして、やるところは一緒にやりました。そこで実際的な設計技術というものを学びました。

●それは何年頃になるんですか。

●飯塚　昭和 24 年にそういう試作をやったんでしょうな。まだ、入社したてのほやほやで図面がやっと書けるぐらい。そういうものをやりまして、山下さんという人に「どうや」と尾上さんが見込みを尋ねられると、返事しなかったと社史には書いてあります。だから、「あかん」とも言えないし、「ええ」とも言えないというところでしょうね（笑)。

●小西広報室長　昭和 22 年からスタートしまして、24 年で失敗しております。

●飯塚　いや、結局、音は大きいし、値段も高い、なるほどおもしろい機械だなということですが、今の時代からいうと、そういうものを作るという発想そのものが出てこない。その当時は燃料事情が悪いからそういうことなんですが、今だったらガソリンエンジンはガソリンエンジン、ディーゼルエンジンはディーゼルエンジンで分かれていますわね。

●最近よく食用油で、廃油を使ったディーゼルエンジンとかありますが、そんなようなイメージですかね。

●飯塚　そんな感じです。うん、そう、そう、そういう感じです。

●てんぷらを揚げた後の廃油を使う。

●飯塚　廃油で走れるよ、みたいな感じですね。そういう時代ですから、昭和 22 年から 28 年の間のことです。そこで設計とはこんなものだとか、そこで創業者がやかましく言うわけです。新しいものを作りたいんだ。ディーゼルエンジンを作りたいんだと言う。作りたいということはわかるんですが、それが果たして市場に出るんだろうかということまでは、私は若いから気が回らなかった。

●設計図面を書いたり、旋盤なり何か工作機械で削ったり、組み立てたり、そういうことをやったわけですね。

●飯塚　本職じゃないですけど、やってみたことはあります。港の近所に小さな工場があるんですが、はじめはそこでやっていた。そんなところに置いておいたから、みんな寄ってたかって「何をしてるんだ。」ということになった。そこで離れた方がいいということで、そこら辺はやっぱり親心ですね。ちょっと違ったところに行ってやれということになった。そうじゃないと、新事業、新製品なんかできっこないよ、というようなこともあったんでしょうな。その辺がセミディーゼルの話で、結局３台ほど作ってお蔵入りして、だめだったということです。

造幣局の要請で硬貨計数機の開発へ

●そうですか。

●飯塚　その後、造幣局の話が出る。何で造幣局かというと、この会社に鋳造工場というのがこの山の際にあった。割と大きなキューポラか何か置いてあった。硬貨をぽんぽんと打ち抜く前の固まりを作るインゴットのケースを造幣局から注文を受けて作らせてもらっていた。そのため営業担当をやっておられる尾上仙次さんが「そういうインゴットケースもいいけれども何か新しいものはおまへんかな」という話を造幣局にちらちらなさっていたそうです。造幣局は丸いメタルをぽんぽんと打ち抜くのが本職で、打ち抜いた硬貨を数えるのに苦労しているはずだと思っていたそうです。造幣局には何もなかったかというとそうではなく、アメリカかどこかから硬貨を数える機械を買っていて、それで 1000 枚を１分ぐらいかな、それぐらいで数えていたそうです。造幣局の人が営業担当の仙次さんに「速いでしょう」と言って、その機械を見せ、「こんな機械を作ってもらったらいいんだ」ということだったそうです。そこから硬貨計数機の接点ができたんです。

それで、もし作ってくれるんだったら７台頼むけどなという話だったんでしょう。発注

されたから作らないとしようがないということになった。そこからが私らの出番で、「ちょっとついてこい」ということで、造幣局に一緒に行って、私もその機械を見せてもらった。だけど「物がなかったら、これではわかりまへんな」というと、「そしたら一つ持って帰れ」という話で、まあそんな格好でとにかく借りてきたわけです。「ああ、これだったらできるなあ」と思って、その時分は私らも図面を書いたりしていたので、セミディーゼルエンジンなんかより簡単だなということで、作りました。

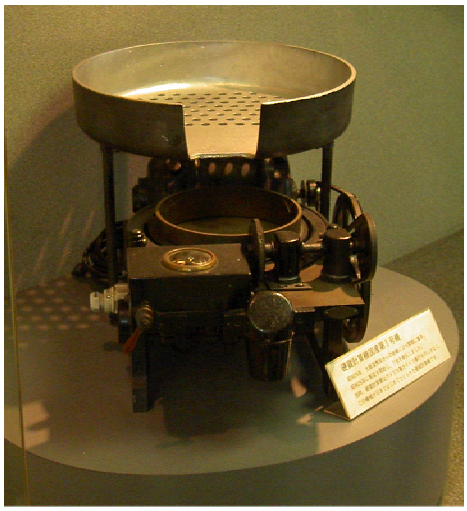
それでも、本職は、舶用エンジン、補機類、産業機械の修繕をやっておった。そっちの方がやっぱりうちのためですから。開発というのはすぐに金になりませんから。あれやこれやといってやっておるのは大変です。経営者としては苦労したんでしょうね。本職を休めるわけにいかない。一方では本職を一生懸命「やれ」「やれ」と言っておいて、もう一方では新しいものをやれと。そんな時、造幣局の話を持ち込まれたわけです。確かすぐ７台納めてしまったんだと思います。

●それは何年頃でしょうか。

●飯塚　昭和 25 年です。

●25 年に７台納めた？

●飯塚　ええ。それがいわゆる硬貨計数機関係のことをやりかかったはじめです。だから一応そういう基礎技術はそこでできたわけです。だけど、できたからといってすぐに銀行へ売り込みをかけたわけではない。そこでできてしばらく、ちょっとファイルしておいたというような感じです。



硬貨計数機自社製品第１号

●自社製品第１号ですか。

●飯塚　そうです。当時は、グローリーブランドは付いてなかったと思いますが。

●小西広報室長　尾上仙次さんというのは、オーナーの尾上壽作さんの弟になります。先ほどの日本化学高圧という会社は当時の国栄機械製作所とは姉妹会社でございまして、その会社の常務を尾上仙次さんがやっていました。そこで先ほどお話しましたが、造幣局のマーク入りのベークライトのお膳とか器とか、こういったものを納めることをやっていたわけです。そんなことをやりながら、尾上壽作さんが懇願している、何かいい仕事がないかということで、インゴットの仕事をいただいた。そのご縁もありまして、今、飯塚が言いましたように、硬貨を数える機械である硬貨計数機を初めて造幣局に７台作って納めた。

こういう経過がございます。そこがお金にまつわる機械に携わった最初ということでございます。

硬貨計数機が民間銀行へ広がる

●飯塚　それが最初のスタートで、それからどないして銀行と繋がったんだという話ですが、ここに住友銀行が登場してくる訳です。大阪に本店のある住友銀行が、我々が造幣局にそんな機械を作ったということをどこからか聞きつけて、そんな機械を作ったんだったら、私らの方でも使いたいということで。その当時銀行では、こんな枡で 50 枚はまったら 50 枚というふうに数えていました。

●ああ、はい。郵便局でよく見ました。

●飯塚　銀行におられた方は入ったとき大概やらされる。それは銀行員にとっては重労働－労働というほどでもないけれども、労働だということで、それを救済したといいますか、機械にかけるんだったらやってくれよ、というのがことが始まりです。住友銀行に初め 100 台だったかな。わしのところに一番先に何台か入れろということになった。

硬貨の計数に使われた計算枡

いや、それは銀行さんだから、「その話を最初に聞いてきたのはわしだからよそへ持っていくなよ」と（笑）。「わしのところが先に全支店に配るんだ」という話でした。そういう仕方が一番きついですね。「ほかの銀行から言ってきても手をつけるな」という話ですから、やっぱりその熱意は強いです。

それまでは、手で数えるしかなかったが、他の銀行の人も、機械があるんだから機械を買ってくれという話が下から上に突き上がってきますわな。どっちかというと、そういうものが一挙に浸透していって大きなインパクトになったんでしょう。

●小西広報室長　昭和 28 年 9 月に試作機 1 台を住友銀行に持ち込んでいます。そして同年 10 月に物を作って、12 月 10 日に 20 台完成させて住友銀行さんにまず納めております。当時のお金で、1 台 12 万 5000 円で納めました。

人が困っている所に目をつける－そのきっかけは人との出会い

●飯塚　尾上壽作さんみたいな人は、「何ぞ、新しいものを作れ、作れ」と言うけれども、

硬貨計数機みたいに銀行が困っているものを作ったら、銀行が、「わしのところに先に納めろ」と。他はちょっとその後よ、といったような（笑）、そういうことが一番強い。その力を借りてずうっと入っていったんです。「そういうのを生かせ」という、幕開けの時代でしたね。

●小西広報室長　当時、ドイツ製の硬貨計数機械が国内にありましたが、1台が大体60万円だったようです。その後の自社の硬貨計数機は1台が7万円でできました。先ほど出た試作は要するにパイロット生産ですので12万5000円ということですが、実際は7万円で見積を出して販売していったということで、当時でドイツ製の約8分の1ぐらいになりましょうか。その価格で市場に納めていった。

住友銀行に納められた民間第1号機

●飯塚　そこら辺で我々が思ったのは、結局、販売というか、自分のところで拡販する機能はあまりありませんでしたから、「買うてくれ」「買うてくれ」と言って新しいものを作って持っていくだけですわね。言われた方は、「そうやな」と聞くだけですわ。だから、やっぱりなかなか出ない。それが銀行とかどうだとか、困っているものを見つけて、それを作ってあげたら、放っておいても出る。

だから、今はマーケティングというんでしょうが、そういうことをやらないでも、最初の頃硬貨計数機がどんどん出ていった。ああ、そうか、これで自社製品というものをうまいこと見つけて、それに打ち込んだら、放っておいても出るんだという体験を得たんでしょうな。

その他に、ディーゼルやら何やかやといっていろいろやってきましたが、どれだけやってもそれだけのものだということで、やっぱり世の中の要求するものを探して、それを作ったら、そういうものの浸透が非常に楽だ、非常に早いんだということを、この会社は体験した。それが、本格的にそういう自社製品時代の幕開けということになるのかな。

●後々の山下勇さん（三井造船造機部長、のちに同社取締役社長・ＪＲ東日本会長）との出会いもそうですし、尾上仙次さんの造幣局との出会いとか、そういう出会いがきっかけになってうまく回転していくみたいな。

●飯塚　やっぱりそういう、技術者が一生懸命やったとか、関係者が努力したというのはありますが、それよりも「こんな下請けをやっていてはあかんなあ」というようなことを

経営者は思っている。一生懸命作っても出ていかない。それまではそういうムードだった。一生懸命やっているけれども、それだけのものだった。

ところが、うまいこと当てると言うとおかしいけれども、要求する品物を見つければ、あとはそれに一生懸命努力をすれば、それを買ってくれた人がずうっと売り回るといったことが本当は一番いいんだな、ということになった。そこら辺でやっぱり、自社製品というのはある方がいいという話が、なければいけないということになったんでしょう。それからちょっと力が入ってきたということでしょうな。

それからもう一つ、硬貨の自動包装機というのがあります。

●それが完成するのは昭和 37 年のことです。

●飯塚　硬貨をぐるぐると巻く。ロールのずうっと長いペーパーを用意しておいて、50 枚流し込めばするっと自動的に巻いて、ストンと下に落とす。次巻いて下に落とす。それを自動的にやる。今 1 分で何本ぐらいかな。

●小西広報室長　1 分間に今 16 本、17 本できます。

●飯塚　そのぐらいのスピードでやります。これもまた手でやっていたわけですから、それも何とかならんかという話で、結局硬貨計数の次は包装であるという話になった。この包装機もやっぱり西芝電機の長嶺社長さんと尾上壽作さんが親しいので、何かの話をしたら、長嶺さんが「それ、うちでやってたよ」という話を聞いて、自動包装というのは硬貨の包装だけじゃなしに、いろんなものの包装を自動的にやろうということで、芝浦機械製作所がいろいろやっておったようで、ある程度まで図面にし、試作品も作ったりしていたのを長嶺社長が知っていた。

ところが芝浦機械製作所でやっていたんだけど、どうやらお蔵入りしているみたいだという話で、お蔵入りしているんだったら、ただで使わせてもらうわけにはいかないだろうけれども、特許使用料を払うから使わせてくれというところで、包装機というものの原型を 1 台作った。思ったより大きな機械で 80 何万円くらいかな。

●小西広報室長　そうですね。80 数万円だったと思います。

●飯塚　85 万円か何か。硬貨計数機もそうですし、硬貨包装機もそうですけれども、仕事をする人が大変だ、それを何とか解放してあげたい、そういう願いみたいなものが機器を開発し、売るということもあるんでしょうけれども。

●そうですね。

●飯塚　今では当たり前ですわね。ニーズを掘り起こせと。ものを開発する前に、何に困

っているかというのを探しなさいというのが当たり前の手法ですね。だけどその当時はそんな、何に困っているなんていう発想がない。ついでに聞くということです。そういうのがうまいこと当たれば、事業になる、あるいは製品にできるというところもあって、硬貨処理機あたりを勉強したわけです。

尾上壽作氏の自社製品への執念から自動販売機開発へ

●小西広報室長　自社製品としては、昭和 29 年に硬貨包装機の開発に乗り出している。ですから硬貨計数機を世の中に出した後、すぐに包装機に乗り出したわけです。芝浦さんの技術をいろいろ手に入れながらやろうとしたんですが、最初は実用化に至らなかった。それはコスト的な問題、いろいろ機能の問題もあったとは思うんですが、相当いろいろ苦労したようです。要は時期が早すぎたということのようです。

その間ずうっと昭和 37 年までいろいろやりながらですが、今度は自動販売機の話が世の中に出てきたために、昭和 32 年から販売機がいよいよスタートしたということです。

●飯塚　それは 32 年８月発売ですが、自動販売機の開発は昭和 30 年から 31 年で設計課の課長の頃です。

最初に戻りますが、ここでまた三井造船の山下（勇）さんが出てくる。山下さんという人は、尾上壽作さんがこういういいものを欲しいと言っているのを聞いている。それでいろんなものを持ってきて紹介してくれる。それとともに人も紹介してくれる。三井造船におられる人の中で腕利きの人というか、新しい人を世話しようか、いや、世話してくれと言ったから世話されたと思いますが、大久保延三さんという人が三井造船の現場で大分できる人だったんですが、それが定年になられたので、じゃあ、その人を世話しようかということで、ぽんとこっちの責任者にした。

●工場長になさったんですね。

●飯塚　ええ。その人なんかも、この硬貨計数機の話を聞いて、そんなところはやっぱりまた三井造船のこともやらなければいけないけれども、新しいものについても少し力を入れないといけないということで、その人がまた今度、ああしようこうしようと言ってきて、早く図面を書けとかどうとか言い出して作ったというくだりがあります。

●社史の後ろの方を見ますと、自動販売機が開発される前段階で自社製品のシェアが 16%と書かれています。その他にいろいろ補機とかなさっていたのですか。

●飯塚　造船の機械も多いです。

●小西広報室長　造船の機械とかで、たまたま 84%ということです。

●飯塚　造船の機械が主力だと、その当時の会社では思っていた。ところが自社製品が 10 何%になって、それがだんだん増えてきますと、これは何とか考えないといけないということです。

●尾上壽作さんは､何とか自社製品という､そういう思いというのが強かったわけですね。

●飯塚　強かった。自分でも、それが正しいということがわかってきた。

ヨーロッパ自動販売機に目をつけたのは尾上壽作のみ

●そうですね。その辺りは社史をざっと読ませていただきました。

●飯塚　山下さんがヨーロッパに行きますと、とにかく向こうではものが自動的に、たばこなんかは機械だけで売っているというのを見ています。なぜ日本で自動販売機が売れないのかという感じがありますね。ガムやキャラメルなんかでも勝手に子供が買っているよと。１セントか何か入れて買っている。あんなのを日本でもやったらいいんじゃないかという話があった。向こうにあって日本にないものがあったらば、というふうに山下さんも思ったんですね。それでその話を尾上さんにした。その次はカタログを取り寄せて尾上さんに見せた。だけど何も尾上さんだけに渡したわけではない。三井造船の下請けはたくさんありますから、こんなのおもしろいですよと。

●ああ、いろんな人に渡しているわけですね。

●飯塚　いろんな人に渡したんだけど、そういう新しいものを作りたいと思っている人がそれをもらったときには、ああ、これ欲しかったんだということになる。だけど、わしは忙しいから要らないという人も多かった。だから結局は、あっちこっちに言ったけれどもそれに飛びついたのは尾上さんだけだった。

　カタログやそんなのを見るのはおもしろいけれども、どんな構造になっているか、どう作ったらいいかわからないという話です。三井の代理店か何かをやっていた東邦物産を通してヴィッテンボルグというたばこの販売機と菓子の販売機と他メーカーの自動秤とか、そんなものを１台ずつ買って送ろうかという形で、それを取り寄せてくれた。そういうものを手に入れてくれると、技術屋さんというのは、物を見ると、ああ、これはおもしろいとか、これだったらできるとかできないとか、わかります。それまではカタログを見て、いいものだなあということだけれども、構造がわからないからどうしようもないということです。

そういう形で構造がわかるようになってきたので、それぐらいのものだったらいけるだろうかということになった。しかしその当時のヴィッテンボルグから取り寄せたものはステンレス製でがちっとなっていて、こんなことしたら高くなるじゃないかという機械であり、20 ほどずらっとたばこが横に並んでいるけれども、その当時の日本では「しんせい」と「いこい」ぐらいのことで（笑)、そんな 20 もないという話です。それならこれを変えなければいけないけれども、日本に合うようにするにはどうやろうかと。

それから、硬貨も、あの当時は何円か知らないけれども 10 円玉で買える。今みたいに 100 円玉や 500 円玉、紙幣なんか使わない。

●40 円とか 50 円とかいうのは「しんせい」の時代ですね。

●ええ、そうです。40 円、50 円の世界の販売機です。

●飯塚　そういうものだから、手でヒューッと引っ張るものです。こんなものがあって、ヒューッと引っ張ったらぽつんと出てくる。向こうではそれを引き出しみたいにして、シュッと引っ張って、中からわざわざ取って、ぎゅっとこう押し込む。

●山下さんが持ってきたパンフレットでは自動販売機はどんなものを扱っていたんですか。

●たばこの販売機。やっぱりたばことか菓子類。

●飯塚　キャラメルとかチューインガムとかチョコレートとか、ああいうもの。要するに四角いものであればいい。

●秤もありましたね。

●飯塚　３種類ほどありました。

●山下さんがこちらにお話を持ってこられて、グローリーさんに技術的な話も一緒に来てるんですか。ここととやろうとか、そういうことではないんですか。ただ、世の中にこういうものがあるよと。

飯塚氏らに自動販売機開発の命が下る

●小西広報室長　そうです。尾上壽作さんがもうとにかく硬貨計数機、包装機をやっているんだけれども、新しい事業――やっぱり柱を作りたいという思いが絶えずありましたから、山下さんにも、私どもは三井造船さんの下請けをやっていてつながりがあったものですから、そういう縁から、また何かあれば、海外に行かれているんでしたらまた新しい情報を下さいねということをお願いしていたら､山下さんがパンフレットを持ってこられて、私どもにこういうのがあるよと言って､私どもだけではなくてほかにも配られたわけです。

しかし、尾上壽作がこれはもうぜひ研究したいということで、飯塚は当時設計をやっていましたが、そういうメンバーにこれを作れということで、ものも用意して何とかしようということになって、当時飯塚が始めたわけです。

●それでは技術輸入をしたとかというのではなくて、アイデアだけもらったというか、商品のヒントをもらって、あとは自分でやってしまったんですね。

●小西広報室長　そうです。

●飯塚　ほかに技術導入したのはようけあるんでっせ。三菱とかどこだとか、大きなところはぼーんと金払って導入する。向こうの品物の図面を導入する。

●小西広報室長　それの実用化というのはまた後の話ですけれども。

●それでは、こちらとしてはパンフレットを見ただけで、実物買ったわけではなくて？

●小西広報室長　いえ、買ったんです。買って解析したんです。

●飯塚　サンプルを取り寄せてもらって、それを勉強したんです。

●今でいうところのリバースエンジニアリングですよね。

●最初にデンマーク製の自動販売機をごらんになって、それを分解されたときに、ああ、これならできるなと思われましたか。少し難しいけど何とかなる、あるいは、見たときに、ああこれなら簡単だなと思われましたか。

●飯塚　いや、お金を入れたら、向こうの機械は３種類か４種類と金種が違いますと、分けて、ずうっと通路に別々にするんです。ところが日本の場合は、さっきお話ししたように、10 円をぽつんと入れればいいでしょ。問題は、10 円が２枚入るか、３枚入るか、４枚入るかで、一つのこの通路に３枚積算するか、４枚積算するかということですから、日本の場合簡単です。だから、それは向こうものをそのままやると非常に高いものになってしまうわけです。

それからこっちのはたばこが 20 種類も要らない。３種類しか要らない。それもそのまま技術導入していくと非常に高くなる。そういうことで、結局単純な物まねではいきにくい。そこで２種類、３種類のたばこ販売機でもっと安いのはないかということが経過としてあります。

●ディーゼルエンジンに比べればそんなに難しいものではなくて、簡単だと。

●飯塚　そう思いましたね。

●なるほど。むしろこれを簡単にした方がいいということですね。

●飯塚　ええ、簡単にしてしまえばいいんだと。３種類も硬貨を使わないで、１種類だっ

たら安くなる。それからステンレス製。ああ、ステンレスはもったいないなあと。あんなものは普通の鉄板でいいじゃないかというのだったら、その方が安くなります。それから、窓がありましたかね。

●小西広報室長　窓ありました。中が見えるようになっていました。

●飯塚　外からぱっと見て、中が見える。これを買うんだと思ってシュッと引っ張る。だから、あれを見えないようにしてしまって、ただ押したらぽんと出たらいいわけです。そしたら鉄板で済みます。ガラスとゴムと何かで済むわけですから、いろんなところで役割が変わってくる。

●やはり日本人がそういう機械から物を買うという心理みたいなものを少し考えたということですかね。設計上、あと天候的なものとかもあると思うんですが。

●飯塚　それもあると思います。

自動販売機の開発は秘密裡に

●小西広報室長　このときでしょうか、山に行って開発されていたというのは。尾上さんのところで、何かわけのわからん機械を作り出したよとご近所からそんな話があったということを、私ちょっと聞いておるんですが。

●飯塚　いや、それはあったかもわかりません。

●秘密裡に設計していたということですか。

●飯塚　そう、そう。今でいえば、どこかに籠もってやっていたという。

●秘密基地でやっていたと？

●飯塚　それは一時的なものですが、それはいろいろ考えますわ。知られないようにやれよと（笑）。

●それは、社長さんの何とかプロジェクトみたいな感じだったんですか。

●小西広報室長　多分そうだと思います。当時はそうですよね。

●飯塚　それは大久保（工場長）さんが、どこにでも公開することじゃないぞと言って。いろいろ外から工場に来て見学しますね。工場内に並んでいたら困るから、ちょっと別のところでやれというようなことはやったかもわかりません。

●小西広報室長　確かにそんなことを聞いた。それがたまたまどこかの耳に入って、尾上さんの会社、国栄機械が変なものを作り出したということで、そんな話まで飛んだということを私、ちょっと先輩から聞いたことがありました。

●飯塚　今でいえば、新しいものを作るときは、新車の開発と一緒で、カバーをかぶせて作りますからね。どんなスタイルのものができるのかわからないように。当たり前ですが、当時はそんなところにまで気が回りませんでしたが、その先取りをしたような感じです。よくやりました。

●それで日本初のたばこ自動販売機が出来上がった。

途中、チューインガム販売機開発に寄り道、そして再びたばこ自動販売機へ

●飯塚　しかし最初に作ったたばこ販売機は、値段が高過ぎたので一時ちょっと止めていた。そこにチューインガム販売機の話が持ち込まれたので、そちらに移った。

　社史にも書いてあるように、チューインガム販売機は、神戸銀行の日下専務さんから話があって、ハリスのガム屋さんがこんな小さいものは機械で売れるかと言い出した。機械で売るんだったら、たばこ類はもう機械で売っているということで、あの当時は国栄機械だったか、何かやっている会社があるよと言いますと、「ああ、それなら」というので一遍ハリスの森さんという人に会ってこいという話で、森さんを訪ねた。たばこ販売機と一緒ですよ。それならやってくれと。せっかちだからそういうことを言い出して、それならできますやろうな、という話をして、それで1台作ってはじめは高島屋だったかな。

●小西広報室長　あのときは大阪難波の高島屋に第1号の試作品を持っていきましたね。そのときは一緒に立ち会われたんですか。

●飯塚　あの大きいやつね。一応見るには見たけどね（笑）。

●どんな感じだったんですか。

●飯塚　いや、社史にも書いてあるように、あの大きいやつで、はじめ行ったときは誰も通らんで、あれ、どないなるんやろう、置いてあるだけだな、と思ったんやけど。

●小西広報室長　子供たちがたくさん来たとかいうのをちょっと聞いたような気がするんですが。わあっと黒山の人だかりになったとか。

●飯塚　それを置いたら、子供が小遣いをもらってきて、機械に硬貨を入れたらガムが出てくるわというようなことで、これがおもしろいということ。まあ、そういうことですが、子供でも10円入れれば出てくるんだとわかったときに、自動販売機で物を売れるんだと思いました。

●意外と子供の方が驚きを持って見るから、あっ、何だろうと思って集まってくるというのはあり得るかもしれませんね。好奇心旺盛ですからね。

●飯塚　そういう場合は子供を対象に、小さくてもいいから自動的に売れるものというふうなものの発想が出てくるんです、今式に考えると。そのときは大きなものを作ってみたり、小さいものを作ってみたりして（笑)、どれが当たったかというのを見ていくとかね。

●当時ガムは幾らだったんですか。10 円ぐらいですか。

●小西広報室長　多分 10 円か、高くても 20 円まででしょうね。

●飯塚　10 円ぐらい持っていってそこへ入れたら出てきた。

●紅梅キャラメルというのが 10 円ぐらいだったですね（笑)。

●紅梅キャラメル？

●野球カード。

●ああ。

●飯塚　そういうことで、それからチューインガム販売機に火がついたんです。

●小西広報室長　私が飯塚さんからいろいろ聞いたところによりますと、たばこ自動販売機の基本図面は飯塚さんが、大きくは外観と、それからここにこういうものを載せて、こういう陳列でこうしようという基本を作られたみたいです。そして川崎さんが自動販売機のたばこの投出部分を作られた。コインを入れて選別してやる部分を木下さんが設計した。要するに３人で分担して当時進めていたようです。

　ところが、それが出来上がるか出来上がらないかというところで、今のチューインガムの話が出てきて、そして池内さんがチューインガムの方のこの小さな投出の部分については、基本設計を置いておいて、その部分だけを作り直して一つのものを完成させたと、多分こういうことでしたね。

●飯塚　そういうことです。だから、池内、川崎、木下とだんだん増えてきて、みんなで手分けしてやるような状態でした。

●当初は３名だったということですね。

●小西広報室長　３名でやっておりまして、４名になり、その後、またどんどん増えてきたんですかね。畑中さんとか。ちょうど昭和 32 年というと、畑中さんが入るか入らないかの頃のことです。

●飯塚　あの当時現場に行って「だれかおらんのか」と言ったら、「ああ、そうか。それなら一遍１人」とか言って畑中がいいということになった。

●小西広報室長　そうです。畑中さんが入社されたのが、多分昭和 30 年以降だと思います。

●飯塚　いや、そこの姫路工大を出たかどうか。元気な男で一生懸命、どんどんどんどん、

やるような男でした。スピードが速いんですね。いろいろやってくれました。早くに亡くなりましたが。そういうような格好でした。

●チューインガムの方は必ず買ってくれるという確証があって開発していたわけですよね。

●飯塚　一応発注があってやりますから、ガムを売りたいから販売機を使うと。販売機というものは、タクシーに乗ったお客さんがタクシーの中で買えるという機械も作りましたし、そこら辺の駄菓子屋さんに行ったら、販売機で安いものを２種類か３種類だけガムを出してくれるという、これぐらいのものを置いていたらいいじゃないかと。大きな機械をでーんと置いておくよりも。それはたばこと違います。たばこだったら少々大きくてもいいけれども、こんな小さいものを売るのに、こんな大きな機械が要るかいなと。

最初のたばこ販売機は極めてシンプル

●そういう意味で、初めに作られた、たばこ自動販売機のＴＨ－１というのは、やっぱり技術屋さん的な発想で作ってしまったということですか。

●飯塚　いや、そう言いますけど、高いと言われて、それならもうちょっと小さい、安いものを作った方がいいじゃないかということがいろいろ出てきます。

●小西広報室長　シンプルですね。機械は本当にシンプルです。今のようなややこしいものは全然つけていません。いわば販売機そのもの。引っ張れば出る。簡単に出る。重さが足りなければ重石を載せる。そういう感じの、非常にオーソドックスな機械のような感じがします。

●飯塚　そうですね。

●小西広報室長　ですから部品点数も非常に少ないですし､機械そのものに凝っていない。多分、私はチューインガムの販売機を昔見たことがあるんですが、そんなに凝ったものではなかった。単純に、引っ張れば出るという。

●飯塚　それと、ソレノイド方式で、カチャンと入れたらコツンと引き出す。そんなものでいいわけです。そのまま買うんですから。そういうふうなものだったと思います。何万台か注文してくれました。

　そういうことで、自動販売機というのはそういうふうにいろんなものを売るんだなあということで、たばこと同じようにやっぱりガムなんか作った感じです。

●１号機というのは、例えばお金を 30 円なら 30 円とすると、10 円玉を３個入れると、それをどうするんですか。３個入ったよと数えて？

●飯塚　数えて、こういうスイッチがついていまして、パッチャン、パッチャン、パッチャンと選別して持っていって、そして入りまして、３枚入りましたと。それで初めてランプがつきます。それで、引っ張ると品物が出てくる。

●あっ、そうすると引っ張れるようになると。

●飯塚　コインがダンと同時に中に取り込まれるといった構造をしていたと思います。

●ああ、そのパッチャン、パッチャンと数えてくれないと引っ張ることができないんですね。

●飯塚　できません。

●40 円のところはだめですね。

●飯塚　そうです。

国産たばこ自動販売機 1 号機 TH-１型

●ロックされるわけですね。

●飯塚　40 円の高さまで積み上がらないと、40 円の硬貨がなかったら入ってしまうから。

●こうお金を入れますね。入れてて、お金のつもりでやったら３個しか入ってなくて、４個目がなかったときにはどうしたんですか。

●いや、もう、だから使えないんです。どこかからお金を取ってこないと。

●もらってこないと？　ああパクられちゃうわけだ（笑）。

●飯塚　その場合はもう買わないといけないんですね。

●もちろん返却はできるんですね。

●飯塚　返却のボタンを引いたら戻ります。ぱっとこう開けたら、コインがパランと皆落ちる。

●小西広報室長　ふたがパカンとこうあくんです。それで、中に入ってる硬貨を下に落としてしまう。

●飯塚　その辺がやっぱり販売の原則ですからね。放り込んだやつは皆いただいてしまいますというわけにはいきませんわね（笑）。

●夜中でも故障してると（笑）。

●飯塚　いや、だから、それはちゃんと物を入れる。それで、物が売れなかったら戻すということが原則です。だから、さっき言いましたが、売れ切れてしまったらだめですね。

その場合は表示が出てくる。

●それは、硬貨が偽物かどうかなんていう識別はその当時、既にやっていたんですか。

●飯塚　いや、それは簡単な選別ですよ。普通は銅貨でしょ、まず考えられるのは、鉄板を入れて戻されたというのでは困りますわね。それは磁石がやっていた。

●小西広報室長　磁石といっても、要するにＮ極とＳ極と反発させるわけです。

●ああ、磁性のものは？

●飯塚　それとか、入り口の大きさが決まっていますので、大きいものは結局入らない。小さいのは、通るところが斜めになっていますから、その下に穴があいていて、小さいものが通るときに、それで残してもらった。的確なものだけが流れるということの一番簡単なやつです。

それに比べたら今の自動販売機はむちゃくちゃ難しいですわ。紙幣が入るわ、紙幣も何種類もあるから、あれは大変です。大変だけれども、新札ができたらまたそれも入れなくてはいけない。それから旧札がなくなっても、改造はできない。けれども、新旧両方とも使えなければいけない。苦労しています。

（昔は）そんなことないですからね。紙幣じゃないんですから。硬貨の 10 円玉だけですから。

あくまでも自主開発にこだわった理由

●話は変りますが、よそは技術導入する中でそれをせずに、自主開発で他社をしのいだというのはどういう理由だったのでしょうか。

●飯塚　導入しようと思ったら金が要りますわね。その当時は技術導入は金を払って買うんだという考えであった。三菱、松下、日立、ああいうところは大体普通新しいものを金を何ぼかバーンと払って、その代わり図面を売れというようなことでやりますが、うちはそういうことはやっていなかったです。できなかった。そんなことしなくてもできるという自信もあった。

●自負もあったんでしょうね（笑）。

●飯塚　いや、硬貨計数機や選別機は高速でやっているでしょう。そんなものはバババーッと流れていてポトンと落ちるぐらいのことだからわけないというような感じがあったんです。だから導入した会社というのは、その会社の中でもいろいろあったと思いますが、技術導入をしないといけないと考えて、いろいろ苦労するよりも、やっぱりやらないとし

ようがないんじゃないか。そういうことがあったんじゃないでしょうか。技術導入費用はすごく高かったと思います。

●小西広報室長　お金の問題も多分あったと思います。そんなにもうかった会社ではございませんでしたから、技術提携をすれば相当お金も要るということは一つあったと思います。

　もう一つは、いろんな失敗をしてきていますので、飯塚もそうですが、多分ほかの設計者も自分たちだったらできるだろうということでした。うちには電気屋さんはいないんですが、自分たちで、あつかましく、線、この電気のコードみたいなものですが、そんなものを引っ張って作っています。自分たちでやれば何とかなるという部分が多分あったんじゃないかなと。過去の先輩を見ていましても、大体そういう方々が技術者には多かったですから（笑）。

●そう言われてみると（笑）。

●飯塚　いや、彼らもはじめ開発にぶうぶう言っていたんです。

●小西広報室長　最初は設計でしたから。

●飯塚　いやいや、しょっぱなから、とにかく人のまねしたらいかんぞといろいろ言われていたと思います。そういうところですから。

　それと、技術導入をするややこしい手続やら、そういうこともあまりやっていないからわからない。

●逆に言うと、自分で開発するのはかなり当時からもう、きちっと技術を守ろうとして特許を出すとか、そんなことがあったんですか。

国栄機械製作所のユニークな特許防衛策

●飯塚　いや、それはまた後で言おうと思ったんですが、そうしたサンプルを引いたりいろいろしたりしますが、そのまねをするということは、一番危ない方法です。そのまま、まねするということは。だから自分でちょっと変えるというか、もっと簡単化するとか、いろいろありますわ。そういう形で、要するに自分の手に合うことを自分で考えてやって、やったら必ずそれを特許出願しておくということが非常に大事であるということを、我々は頭から思うとった。

　今だったら当たり前ですが、その当時は、えっ、特許権あるの、いうて（笑）。それをなぜ教わったかというのは、三井造船なんかと提携していますとやっぱりそういう特許権と

いうのがあるんだけれども、新しいものをやったと喜んで品物にしてぽんと放り出すより前に必ず権利を押さえておかないと、自分で出した品物が先行技術になって、後から出した特許が後行技術になる。「何や、これは。わしが出した機械じゃないか」と何ぼ言ってもあきませんわな。

●先願主義ですからね。

●飯塚　そういうことをやったらいかんということを教えられておりましたから。

●小西広報室長　飯塚さんのときに、これも一つ私は過去を見てよくわかったんですが、当時、カタログ、パンフレットを１枚作れば、必ず郵便切手を張って消印をもらっておられた。ということは、その日にできたよということの公の証明を取った。切手をこう張りまして。

●公正証書みたいにしている（笑）。

●ははあ。

●小西広報室長　そうすると世の中、公知の事実になります。要するに先に取りましたよということを、特許出願する前の段階で必ずやっておられたんですよね。

●飯塚　うん。あれはそうしておかないといけなかった。ところがそういうことを心得ておらない人は、「新製品が入ったのなら、はよ売れ、売れ」というぐらいで、展示会に出そうやという話があるんです。「ちょっと待ってくれ。それは展示会に出されたら困るんや。ちょっとそれまでに手続したいものなんかがある。」と言って、一生懸命それを展示会の前に先に特許庁の方に出すようにしておかないと、１日でも出したら、「あれ、見たよ、どこかで」と。公認の展示会ですから。「何月何日の東京何とか展示会でわしは見たよ。そんなもの、これからできるじゃないか、これは」。

　自分が出した品物を人に見せて、後から自分が出願するためにということは当たり前のことですが、それで販売の方は、「はよ出せ、はよ出せ」と（笑）。

●どのみち出す方が先だということですね。

●飯塚　はい。

●その防御策を早くから手を打っておられたみたいな感じでしたね。

●飯塚　それから後、今のその話も出てくるんです。いや、もうそんなことを言うときりがないですね。

　社史にも書いてありますが、自動販売機の次に硬貨包装機がもう一遍顔を出すんですわ。だから一遍やって一つ休んで、また出て、ちょっと休んで、また出てくる。この繰り返し

ですね。やっぱり技術というものは、失敗したからだめだと言わないで、それをちゃんと置いておく。硬貨計数機の場合も皆そうです。

硬貨包装機の場合、1台作って「高いなあ」と言われてちょっと置いていたんやけど、その後やっぱりそういう機械を作ってくれと言ってきた。西ドイツからオイゲンライス製のスタンダードオートマットという品物が1台250万円で入ってきた。高いですわね。これはまたえらい高いなという話です。そんなにするんだろうか。こっちでやったとき 85万円という値をつけて、高い、高いと言われたんです。何だ、250 万円で売れるのかという話でした。売れるんだったらうちでできるじゃないかという話で、銀行がどういうわけか言ってきたからやりかかったという感じがします。

それもあるし、硬貨の量が発行するたびにだんだん増えます。そうするとやっぱりそういう需要がどんどん増えてくるのでそれをもう一遍作ろうという話で、西ドイツ製硬貨包装機よりもっと安くていいのができますよということでやったのが、100 万円以内でできるということになったのかな。

ある展示会があって、その展示会で弁理士が走ってそれを見たら、やっぱりこれは芝浦機械製作所の特許権の範囲ではないかという話で、それは困るなあと。そんなふうによそで安く作られたら、わしらはかなわん。一生懸命苦労してそこまで行ったんだけれども、それも250万円が100万円になるんだったらいいだろうと言っていたのが、50万円でわしがやると言われると思ったら、本当にできるんかいなという話でした。

それで、いや、そんなことを後発メーカーがやるのはおかしいなあというようなことで、仮処分申請の手続を東京地裁に起こした。それであれやこれややってみたんだけれども、最後は非常に長くなりますから、結局はっきり決着がつかないという話で、本訴を起こせということで本訴を起こしてしまった。東京地裁だったですね。あれは民事29部だったかな。三宅裁判長で。あの当時、特許訴訟の専門部門は東京にしかなかった。そこで三宅さんも、これはどうなんだと言って、一生懸命やっていた。

そういうふうなときに清瀬代議士という人が助けてくれました。

●小西広報室長　清瀬一郎さんといいまして衆議院の議長さんでした。

●飯塚　ああ、議長だね。そこに特許弁護士で出ている偉い人がいると。この人は、たしか東京裁判で東条英機さんの弁護人でした。その人に弁護人を頼んでちょっとお灸をすえてもらったらどうだという話で頼みに行ったら、「よっしゃ、わかった」という話で訴訟を起こしたんだけれども、その人にちょこちょこお世話になって、我が社も大分勉強しまし

た。

そういうことで、結局は長い間そんなにしてやっていたけれども、あの特許の裁判というやつは長いですね。それで、もし行かなかったらうちがつぶれるというところまで行ってしまいますから、もうそんなことをしないでいいかげんにどっちも立つように、持っている特許権は侵害しない、その代わり侵害するおそれがあるものには金を払ってしまえばいい、というふうな形にならんかという話で、清瀬さんみたいな人だから、相手も法律事務所が「清瀬さん、どないなるんやろ、こんなものいろいろやっとったってしようがないがな」という話になって、それなら和解しようということになった。それで和解事項になった。

そういういろんな特許裁判事件があった。これは大したことではないから有名かどうかわからないけど、あの三宅裁判長という人は東京高裁の裁判官だった。東京高裁の裁判官というのがどこかの講習会でちょっとそんな話をしていました。簡単なことだけど、文字の読み方一つで入るか入らないか変わってしまうんだと。当社のことかいなと思って聞いていたんだけど（笑)、そんなことを言ってもしようがないし。そういうような複雑な話がありました。というようなことで、相当いろんな勉強をしました。特許権というのは下手すると会社がつぶれるのかなということで勉強したんです。

そんなことがありまして、これから考えられることは、特許権というものはあればいいというものじゃない、ちゃんと守っておかないとだめだよということがわかったということで、それもその当時のグローリー工業でわかったことだったと思います。それがわからないところでは、何をやっとるんかいなという話もわかりません。

たばこ自動販売機は 10 年間ものにならず

●自動販売機の開発で苦労されたかと思いますが、社史によりますと１号機が出来たが、たばこが５種類販売できるものでかなり価格が高くなってしまい､なかなか売れなかった。それで２種類に絞り３分の１の廉価版を出したとか、あるいは社長さんがトップセールスをされたけれども、日本はアメリカとかと違ってそんなに人手不足ではなかったし、看板娘の対面販売がまだメインだったということで、なかなか浸透しなくて苦労されたといったことが載っていました。そのあたり、飯塚さんの立場からどのような苦労をされたのかちょっとお聞かせいただけたらと思います。

●小西広報室長　たばこ販売機は開発してから 10 数年、全然収益にならなかった。確かい

つも赤字だったんです。

●飯塚　販売機は最初からちょっとそういう傾向がありましたね。機種別に販売実績をみると販売機はどうしても落ち込む。落ち込むわけじゃないけれども、硬貨計数機の方がいいから、ちょっと販売機はそこまでいかない。

●小西広報室長　ガムの自動販売機で少し支えていたというところですね。

●飯塚　たばこの販売機をやっていたので、ガムの自動販売機に乗り込んだらそのガムの方がすっとうまいこと先に走ったということなんです。もちろん、何万台ペースというのは小さくなりましたが、ガムの販売機で何万台だったかな、大分数をこなしたということはあります。

　たばこ販売機を本格的に売り出したのは、昭和 40 年に専売公社がたばこ販売機の積極的活用を図るため、「たばこ販売機取扱手続きの運用通達」を出してからです。そこら辺はどういう売り方をしていったか知りませんけれども、きっと専売公社もたばこ販売機に肩入れしようというような話があったんですかな。尾上社長も、たばこがもうひとつだということだから、丸の内に本社のある日本最大のたばこ卸小売会社白羊社を知人の紹介で訪問してトップセールスを展開したが、対応が冷たかったという話でしょうな。

　いろいろそういう努力をした上で、ガム販売機は各種のものを開発してハリスから大量注文があったので、ガム販売機は、たばこ販売機が軌道に乗るまでの販売機部門の主力製品となったということでしょうな。そして、たばこ販売機の生産体制が走り出したんでしょう。

国栄機械の開発体制－トップの全面的支援があった

●自動販売機に取り組んだときの最初の経緯は伺ったんですが、そのときは社長自身がとにかく必死になってやろうということで取り組まれたわけですか。

●飯塚　自動販売機ですか。

●山下さんから話が入ってきて、たばこ販売機を、もう会社をあげてやろうということで、飯塚さんが指名されたということですが。

●飯塚　それはそうです。

●トップがやろうと言って開発が始まったということは、変な言い方ですけれども非常に恵まれているということですね。

●飯塚　普通は、これもやりたい、あれもやりたいと言っていてもなかなかうんと言って

くれないというのが世間にありますけど、このグローリー工業というところはそうではなかった。当時の国栄機械は、造船の下請けをやったり、産業機械の修繕もやったりしていたわけですが、それはそれであんまり台数も多くないし、これを直せと言ったら、「早いことやれ」ということですね。だから、商売としては非常に厳しい商売ですね。それに対して、自社製品というやつは自分で計画して、余裕があったらちょっと余計作っても大丈夫だというのでやれますから、そういう世界に魅力があったことは確かです。

下請けはしかし離せないからやっぱりやり続けるけれども、初めはそれを補うつもりで自社製品をやりかかったというところが大きくなって、補うつもりがこれにすがるという形になって、だんだんこっちも元気がついてきますわな。それで人も増やすし、組織も変えるということで、開発に力を入れるというので、組織の開発部門を作れとか、本部制をとれとか、何だかんだと言いながらやってきた経過がちょっとあるんです。

●その意味で、例えば多分スムーズにいろいろやったんだろうと思うんですが、かなり自販機について少し知ったような人が、ちょっとこのやり方は間違ってるとか、そういう横やりは入らなかったんですか。専門家ぶったような人がいて。今お話を伺っていると、一番最初からやっていて、社内にたまたま専門家らしい人がおられないので。よく、我々こういうのを調べていると、大企業は多いんですよね。何かテーマを持ってくると、先につぶされちゃって（笑）。

●飯塚　いや、そういう場合には、トップが「やろう、やろう」と言っているものだから、「トップがやろうと言うとんのにおまえ逆らうのか」ということになりますから（笑）、これはまああまりないですね。自社の製品を作りたいというのに反対するのがおかしい。作るんだけど、問題は、自社の製品を作るに足る技術があるのかという話で、このためにはやっぱり製造部門とか、いろいろな部門の協力があった。サンプルを引いてこいとか、何だかんだということがあれば次々広がっていく。そこら辺で、これをやりたいというのと、そういうサンプルを手に入れることに対しても、この人（社長）はえらい自分のことのように言うてましたから。

●小西広報室長　やめということは一言も壽作氏は言わなかったんです。多分言わなかった。

●飯塚　いや、それは、自分がやっぱり下請けのつらい中でいろんなことをやってますやろ。だからしようもないと言っていると怒られますが（笑）。

●そうすると、例えば社長さんはそうとしても、社内的に何か、あそこは開発しても全然

利益を出さないとか、お荷物だみたいな、そういう声はあったでしょうね。

●飯塚　いやいや、それはやってる人が毎月社長に報告しているわけです。硬貨計数機はそこそこ黒字だったけれども、販売機はまだ今期もちょっと赤だとかいうことで、寂しいな、かなわんなと、やってる人がむしろそういう感じだった。だけど、ものには始まりがあるんやと。だから、ガムの販売機をやったときは何とかなったやろと。たばこ販売機が売れないから今はしようがないけれども、そのうちもうちょっと出ればこんなことなくなるよとか、何だかんだ言いながら、励まし合いながらやったのかな。

●社長さん自らトップセールスをするということは支援してくれたわけですよね。

●飯塚　そう。それと、途中でグローリー商事というものができたら、今度は販売部門がやかましい。一体どうしてくれるんや、何ぼ作ってくれるんやとか、新製品が遅いじゃないかというようなことで（笑)。その圧力の方がきつくて。

●小西広報室長　昭和 34 年に販売部門ができています。

●飯塚　やっぱり製造部門だけではそこら辺のことは声が小さい。しかし販売部門から、「これをわしが作れと言うとるのに何で間に合わさんのや」と言ってきたら、どうにかしてでもそうでしょ。売れて何ぼやということだから。

●販売部門から、こういう声があるからこう改良したらとかいう声は入ってきませんでしたか。

●飯塚　それはありました。一つ一つのことはわかりませんけど。

●小西広報室長　今でもあります。今でもケンケンガクガク、大変なことなんです。

専売公社指導の廉価版のたばこ自動販売機は不成功

●この廉価版を出すというのは、そういう声の一つなんでしょうか。

●飯塚　それは専売公社サイドが使う､たばこ販売機を活用できないのかという話でした。業界で協力して安いのを作れ､その当時 20 万も 30 万もしていたのに 10 万円以下で作れと。ああ、今思い出しました。我々もそのとき、そんなむちゃくちゃなことを言うたってと思いましたけど、それならいっそのこともう 100 円オンリーでいってくれ。たばこさえ売れたらいいんだと。それなら簡単だ。それで３種類で 100 円硬貨のみということになったのです。

●小西広報室長　各社とも同じ仕様にしてくれと（笑)。そんなにしていたら、各社の間で話が少しできましたからね。そういうふうなことで、各社の横の提携ができたんです。今

の時代もみんなそうじゃないですか。

●小西広報室長　昭和 46 年です。それがコインコのものです。

●飯塚　そういうときには専売公社がぐっと力を入れて言っていました。ただ、それはあんまり売れなかった。

●小西広報室長　売れなかったんです。

●要するにお上が支持したものというのは売れない。

●やっぱりそういう民間の要望をうまくくみ取っているわけではないですものね。

●飯塚　そうですね。ところどころ雑音は入りますが、関係なしにとにかく力を入れてやらないといかんのだから、力を入れてやろうというだけの話です。あの当時はすべてが非常に右肩上がりでしたから、でも大分たくさん作っとった（笑)。

自動販売機が軌道に乗り始めた社会的背景－東京オリンピック、万博の開催

●小西広報室長　私が取材しているときに話が出たことを思い出したんですが、ちょうど昭和 39 年ですから東京オリンピックの頃に、テレビが急激に普及した。夜テレビを見るというのが生活習慣の中にあったということを当時聞きました。生活習慣の中でテレビを見るということは、夜間はたばこ屋のお店を開けることを皆が嫌がって、自動販売機に任せようじゃないかということが世の中の流れとして出てきたということです。

　その昔は、じいちゃん、ばあちゃんが、たばこ屋の守りをしていた。それがたばこ屋の看板娘になり、そして最後がたばこの自動販売機になった。要するに３世代目が自動販売機だということです。こういう自動販売機の時代が、オリンピックとか、あるいはそれ以後の万博あたりになり、コインロッカーなんかが非常に伸びたわけであります。そういうことで、そのあたりで収益が上がったという話を私は実はこのとき聞いたんです。飯塚さん、そんな感じでしたよね。

●飯塚　全く今の話のようなことで、結局たばこというのは、日本では人手で販売するものだ。ガムもそうですが、そういうふうにもうみんなあきらめておったのが、販売機で売れるのかということになって、その当時、欧米では今の手引き方式で、あれはまだちょっとましな方で、要するに引き出しですわ、引き出しを引いて中のものを１個取って、ピシャンと（笑)、そういうものが多かったんです。ドイツなんかは、全体の売り上げが相当の範囲を販売機でやってたんじゃないでしょうか。だから販売機で売るんだということが、向こうでは大体定着していたんでしょうね。それを見て、三井造船の山下さんがカタログ

を見せてくれた。それで今のサンプルができた。それで作ったのがさっき見ていただいた１号のＴＨ－１でこれが原型です。

●たばこは現在は自由化していますが当時専売だったから、売れる店が限られちゃっているわけですよね。勝手には売れなかった。たばこ屋とたばこ屋の距離は 500 メートル以上あけておかなくてはだめとかいう話もありました。

●飯塚　それと今も話が出ていましたように、夜間に人がいなくてもたばこ販売機があれば買えるんだという形で、販売機というものは夜間販売に限定していた。そうすると、あれば買えるという形で、しかも外から見ても見えるという形ですね。そういう形で販売機で販売をするということが定着してきたんだろうと思います。

●小西広報室長　当初、ある種非常に苦しい状況が続く中で、ガムは売れている。たばこは専売もあるし、人手もあるからということだった。じゃあ、たばこ以外に、ほかの商品の自動販売機をということを考えた方がいいんじゃないかという声は当時、社内にはありましたか。

●飯塚　そういうような状況でもありましたけれども、もちろんやっていました。汎用販売機といって、ものを入れておけば５円で売れるとか、50 円で売れるとか、形を問わずということで、それも手をつけてみたんです。夜はあんまり売れていませんけれども、それも向こうにはあるんです。

●小西広報室長　汎用販売機というのはこのタイプ（写真を提示しながら）です。ドラム式のこういうやつです。ごろごろごろごろ回転して、中身の商品を見ながら選択する。

●飯塚　これは各社ともやっていました。あんまりようけ売らなかったかな。

●小西広報室長　これはあんまり出てなかったと思います。それよりも、昭和 39 年に駅のロッカーで、日送りロッカーを作った。要するに１日たてば 100 円、200 円、300 円と値上がりしていくという方式のものです。やっぱり 40 年代、たばこの販売機とほぼ同じ頃に出てきた、商品として世の中に認められてきたものです。

●そうしましたら、ちょっと別の角度からというか、グローリーさんがＴＨ－１、２と開発された時、追随する企業というのはいつ頃から出てきたんですか。

●飯塚　いや、同じ頃にもやってみたいと思ってやられたところもあります。あんまりたくさんは売られなかったらしいですけど。

●一番最初はクボタさんですか。

●飯塚　このグローリーがやりかけた頃は少なかったでしょうね。やっぱりグローリーが

その点では先に行ったんだと思います。

●グローリーさん自体も売るのに大変苦労したわけですよね。

●小西広報室長　多分していると思います。先輩に聞きますと、そうだと思います。たばこの自動販売機は、記録によるとＴＨ－１が 25 台で、ＴＨ－２が 30 台ということで、見ていた他社もそんなにうまみはないなというふうな感じでしょうか。何台売れていたかわからなかったでしょうけれども、そのあたりどうだったのでしょうか。

●飯塚　だからそういうことになってくると、むしろ安くしなければならないということで安くなってくるから一応乗ってくるんですね。

●小西広報室長　これも私が聞いたところの話ですが、実は昭和 40 年代まではほとんど売れていなかった。もう売れるというよりも、とにかくたまに出たなという感じですね。もちろんモデルも次々やっていますけれども、台数的には何千台という話じゃないですから。ただ、40 年代に入ってからは割合各社とも伸びてきたと。特に飲料が、40 年後半からいろんな会社と技術提携されました。三菱さんやいろいろなところがやっておられました。コンプレッサーを積んだものですが、そのときにはぐーんと伸びた。それまでは本当にもう低迷していたという。

●やはりこの専売公社の販促第１号とかいう通達が結構効いたということですかね。

●小西広報室長　そうですね。

●飯塚　それと、あの当時を考えてみますと、販売機というのは飲料販売機だった。暑い、暑いといったときにぐっと飲めるという。やっぱり今でも飲料販売機は多いですが、その飲料がカップ・オブ・ベンダーであるというのが、だんだん缶に入ったものになってきた。そういうことで、販売機の主流は飲料販売機だということでだんだん入ってきました。

●やっぱり販売機の場合、文化的な背景みたいなものが結構効いていくんですかね。

●小西広報室長　あると思います。

●あと、労働情勢とかね。

●小西広報室長　社会的情勢がぐっと変わってきたという。やっぱり高度成長時代という時代に入るまで、要するに右肩上がりで追いつけ追い越せで、世の中が全部右肩、右肩という動きになっていましたから。そうなってくると、人件費も当然高騰していますし、その中での自動販売機というのが当然世の中の背景としてある。それと社会現象で、例えば皇太子様がご結婚なさったところのテレビを見ようじゃないかという話も含めて、オリンピックがあったという世界だと思います。当時のそういうことを思い出しながら私たちは

作ったような気がします。

●その昭和 32 年、33 年頃に既に始めていた。それも導入技術じゃなくて独自の技術で、失敗を繰り返しながらも技術蓄積をした。そのことが大きかったかなと思います。

●飯塚　自動販売機程度のものであれば、技術導入なんかするよりは自分の力でもできるんやし、やろうというような気分でやっていました。

●チューインガムが自動販売機部門を支えていた、それが今度はたばこ販売機がメインになるというか、逆転するのはどのあたりになるんですか。

●飯塚　年代からいうと、ガム販売機が一時は非常に華々しく出まして、タクシーの中にもつってあるなあということで、その手の駄菓子はほとんど皆置いてあるなあという、そのあたりが一番出たところでしょう。あれの山が越えたきっかけかな、たばこもやっぱり日本に根強いものですからね。

●小西広報室長　当時のチューインガム販売機というのは、昭和 35 年、38 年、それから 40 年ぐらいまでぼちぼちありました。そのときに、例えばタクシーの中に載せるのは、昭和 39 年に開発しています。

ブレークスルーのポイントー自社ブランドを押し通したこと

●大体、硬貨計数機、包装機、自動販売機とかの基礎になるようなお話を含めて、あと知的財産権の所持の問題とかを含めていろいろお伺いしたんですけれども、ここでブレークスルーのポイントとか、成功したときの感動とか、この辺りはどうだったのでしょうか。

●飯塚　「ブレークスルーのポイント、そのポイントを乗り越えたプロセス、成功の感動」ということですが、これは基本的にいくと自社製品を開発して持ちたいというのがやっぱりベースになっています。やっぱり一番はね。その裏返しは下請け生産をやっていても限界があるということ。自社製品の開発にもっと力を入れてやって、その方を主力にしようという感じが一番強い。

　そのときには、ただそういうことばっかり言っていても言いわけになりますから、自社の独自技術を持って、そういう製品の開発の中へ入れ込んでいくということ。製品を出すにしても、いろんな方法でよそと違うものを作っていこうと。それはどういうことかというと、結局日本でもそうだけれども、特許とか実用新案、意匠登録というものがあるじゃないかと。一つの製品を出したら必ず何ぼかついて回るというようなものじゃないと、何もないということは、無防備で裸で戦争に行くみたいなものだと。だから、そこら辺の技

術がそういう権利で守られるという状態を早く作らないとだめだという感じがあります。それは独自技術といいますかね。

それから、信じろ、信じろと言っても、独自技術がないと信じるようにならんということでしょうかね。

あえて言えば、当然かと思いますが、輸出あたりも大分出てきました。販売機の方はあまり輸出はないんですが、硬貨計数機の方は、日本国内では我々グローリー工業と東京にある会社が同じようなことをやるわけです。そういうことをやって、それをまた海外に持っていくわけです。ドイツに持っていったり、アメリカに持っていったりして、販売をしていく。

ところがその販売の仕方に二つありまして、一つはあくまでもグローリーブランドで通すという形で行く場合と、もう一つはやっぱり現地のブランドに乗って売る。どっちをとるかという問題がある。その場合、結論から言って、私たちはグローリーブランドを通したわけです。それも、現地代理店が「私どものブランドを使ってくれ」と言っても、「いや、それはやっぱりグローリーです」と言うわけです。しまいに向こうがしようがないなと折れる。今のところ他社ブランドを使って各国において売り出したという事例はないんです。大概は現地ブランドを使って売りやすい方でいきます。しかし、当面は売りやすいかもしれないけれども、しまいにどこの製品かわからなくなってしまう。そのためにはやっぱりブランドに対して日本国内の意匠登録、商標登録が要りますが、海外の各国の商標登録や意匠登録も要ります。

そうするとごっつう金がかかる。日本国内だったら5万円で済むのに、向こうに行ったら50万円かかるということがあります。しかし、あっても、事業をやる以上はそれをやってどこがいかんのや、というようなことで、だいぶん特許に金を使い過ぎて、ちょっとこれでいいのかなというようなこともあったんですが、結局、その当時はそれはそれで通した。それで輸出の問題も出しましたが、輸出比率がむちゃくちゃ多いわけじゃないですから。

それから、あまり権利を使い過ぎるというか、いらないときは消してしまえというような話もありまして、それももっともだと思います。

●それが今日、現実に海外でのグローリーブランドにつながっています。

●飯塚　ああ、まあ、今はね。

●その特許も含めまして投資したことによるリターンが今起こっているわけですね。

●飯塚　だから、日本の特許庁の中でも、細かいかもしれないけどよく出してきているなあと。こんなに何でたくさん出すのかと。

●ソニーの盛田さんも、初めアメリカに売り込んだときに、日本のブランドだったら安かろう、悪かろうみたいにとられてしまうから、おれのところで売ってやると言ってきてもはねのけて、あくまでも自社ブランドにこだわったということです。

●飯塚　やっぱりそれも、海外で出しても、グローリーという名前がしみわたっていますから。どこの品物だと言ったら、グローリーだと。ああ、グローリーなら聞いたことあるなあというようなことになってきます。これがある一つの強みです。

●投資をしても、という感じですよね。

●飯塚　まあ一つのやり方だったんだろうと思います。

それから、今さっきちょっと言いかかった包装機で事件が起こりまして、あれやこれやと言ってやりましたが、そういうことでやっぱり特許がなかったら会社はつぶれるんだという話です。そういうことも若干影響して、知的財産権は確保しておかないといけないと。

それで、これは製品を守るんだと。よそを攻めるんじゃなく、自分の方がそこに出すんだから、その製品を守るためにはそれしかないんやという話。そんな話を大分しておりました。

そういうことで、一口で言えば、とにかく新製品の開発ということと特許の確保ということ、そこら辺を何とかしていかないといけないということで、開発に力を入れなければならないという流れがその当時はできておりました。ずうっとそうだったかということとは別ですけど。そこら辺が、ブレークスルーのポイントと、そのポイントを乗り越えたプロセスかな。

自動販売機に生涯を捧げた飯塚氏

●たばこ販売機と一緒にグローリー機器の社長までしていましたので、そういう意味ではもう販売機は一からかかわっているということです。

●飯塚　これまでの流れをざっとまとめると、昭和32年８月に第1号機が発売されますが、開発は昭和 30 年から 31 年で設計課長の頃です。この部署の前は硬貨関係のいろんな機械を開発していました。昭和 49 年４月 21 日の常務取締役開発本部長というあたりが開発の責任者です。ここら辺までが、どちらかというと開発の実務者みたいな感じです。それから本社工場長になりました。きちっとわからないこともちょっと勉強しないといけないと

いうことで、本社工場の責任者になった。それからグローリー工業の専務取締役の経営企画室担当という、将来の計画を作ったり、いろんな業績を調べたりする担当になった。それから退任しました。

その後、グローリー機器という会社に行きました。自動販売機をグローリー工業が開発しましたが、その製品はそこがやっているものとちょっと違ったような格好の製品でしたので､別の会社でやった方がいいということで､グローリー機器という会社を作りました。そこの責任というか、そこに行って様子を見ろというようなことで、グローリー機器の取締役で行きました｡グローリー機器に行ってからは､機器で設計の部門ができましたから、そこでやらせていた。機器でたばこ販売機を作るということで、設計から製造まで全部一貫してやろうということになってから、たばこあたりは機器で設計、製造するという形でいっていました｡ちょっと見ておけというような話だったのが､社長になり､会長になり、そして相談役になって、ついこの間相談役を退任したところです。それがざっとした流れです。

●自動販売機というのは、ＴＨ－１と２からずっと、今のＴＹ、どのあたりまでかかわってこられたんですか。

●飯塚　いや、ＴＹの最初の方までです。

●電動化のあたりにはかかわっておられたんですか。

●もちろん。

●飯塚　電動化のあたりもやっています。電動にしたって、同じことやるのに高くついてしようがない（笑)。

●そうですね。それでその後、半手半電というんですか、高過ぎると少しまた廉価版、高過ぎると廉価版といったものもやった。

●飯塚　いやいや、例えば一つの例を挙げますと、たばこの販売機というのは、上で硬貨を入れて、おじぎしながら取るでしょ。何で一遍一遍おじぎしなければいけないのか、機械におじぎする必要ないじゃないかと（笑)。それはそうだといって、入れたらすっと取れるようにといって、ＴＫというのを開発した。

●小西広報室長　ＴＫが 41 年にできています。

●ああ、早いんですね。

●飯塚　あれは高くつきました。

●ああ、これはホテルとかに使われたんですか。

●飯塚　ホテルとか、ああいうところに置いたのは置いたんです。立派だなと言ってはくれるんですが、あんまり売れません（笑）。

●小西広報室長　早過ぎたんです。今でこそバリアフリーとかやっていますけれども、当時、多分そうだと思うんです。48 年に出てるんですが、この機械を実はこの下に置いておったんです。50 年以降。置いておったんですが、何か非常にいい機械なんです。非常にぴったりなんです。ところがこの時代では、「何だ、この機械は」と。値段も高いしという感覚だった（笑）。

●だから時代を先取りし過ぎるとだめだということですね（笑）。

●飯塚　ほとんどそれはありますね。いや、先取りするぐらいにやっぱり先へ先へ行かんと、後取り、後取りでやってたらね。大企業の場合はよそが成功したのを見てやるけれども、ちょっとその力はないですね。先に行って、ちょっと行き過ぎて、ちょっと置いておいた。そしたらまた出てきた（笑）。これがありますでしょ。硬貨計数機で、例えば造幣局で言われて作ったけれども、たまたま置いておいたら銀行が言ってきたとか、販売機をちょっと作って置いておいたら、ガム販売機に繋がった。

●ああ、そうですね。先を見越して開発しておいたからよかったわけですね。

●飯塚　ガム販売機が出たので専売公社が刺激を受けたのかもしれませんけれども、要するにもっと安いのをどんどん作れと言い出した。

●なるほど。常に前へ前へ、先取り先取りという感じですね。

●飯塚　あの当時は右肩上がりの時代でしたから、はっきり言って恵まれた時代でした。

尾上社長をはじめとする庇護者の存在

●特に技術的にそんなにブレークスルーとかそういうことはないとしても、すごく先見の明があって、いろいろ早く着手した。

●飯塚　それはやっぱり経営者が「やめておけ」と言ったらちょっとやめないとしようがないですが、「やめとけ」じゃなしに、「早くやれ、早くやれ」と言っているんです（笑）。

●そうですね。時代が追いついてきた頃きちっとした製品として出せるようにするみたいなことですね。そのあたりが「庇護者、支援者の存在」で、社長自身が情熱を持って自社製品開発をしたいと。

●そうですね。

●飯塚　だから、「ブレークスルーを可能にした過去の蓄積」というのは、社長さんやそこ

ら辺が先頭に立って、下請けをやりながらいろんなことをやってまっしゃろ。それでつぶれてまっしゃろ。だから、経営者自身もつらいものだなあということを知っているから、やらせた場合も自分は黙って見ていないとしようがないという話がある。

●具体的な技術の蓄積が生かされたということもさることながら、いろんな失敗の経験というのか、そういう蓄積みたいなものがいろいろまた精神面でも生かされたわけですね。

●飯塚　いや、それは経営者にもあるでしょうし、やっている本人も、それはやっぱり、ああ、こんなにして金を使っていたら、そのうちやめとけと言われないかなあというのがあまりなしにやれる場合と、ちょっと使い過ぎたからまた言ってくるぞというのと（笑）。

●要するに、自らがいろいろ失敗とか苦い経験をしているから、下の人がいろいろやろうとしているのを温かい目で見てくれるということがあるんですね。

●飯塚　ある程度はそうですね。それはありますわ。

●小西広報室長　私も何度となく聞いた言葉ですが、経営者が厳しい状況にあったときの言葉として次のような物が残っています。「何度も言いますが、それは人との出会いがもたらしてくれた結果です。その都度その都度出会った人たちの指導、援助、協力がなければ、企業の今日はありません。」

　そして、利潤を求めるだけではだめですと。金の亡者になってはだめよということも含めて、やっぱり厳しい言葉も非常によく言っていました。求める心を大切に新製品の開発は間断なくやりなさいということも、口癖のように言っておりました。

●飯塚　そうです。一番厳しい目に遭いましたからね。創業者でしょうからね。

●1800 人の社員の中で 700 人が技術者ということですが。

●小西広報室長　研究開発、要するに技術を携えている技術者は現場にもたくさんおります。

●当時もうそういう性格の会社だったということですね。

●小西広報室長　研究開発には、飯塚が責任者でおる頃も、とにかく金を惜しまなかった。当時、経営者が私財を投げ打ってでもやっていました。

●飯塚　私財を投げ打って、もうなくなりましたが研究所の建物を作るんだけど、たくさん金が要る。壽作さんが家を売って研究開発に投資した。

●株式会社ですよね。

●小西広報室長　国栄機械の時代ですけれども。

●ウシオ電機とも関係があるんですか。

●小西広報室長　実はもともとウシオ電機さん、つまりもう少し言いますと姫路電球製造

という会社がございまして､そこを牛尾さんと一緒に尾上の父親が経営していた｡そして、その中の電球製造機の修理をするのが国栄だった。尾上家とかは三八銀行という銀行も経営していました。だからこの近在のお金持ちの牛尾さんとか何人かでやっていまして、それぞれ、牛尾さんは牛尾さんでウシオ電機さんになられまして、グローリーはグローリーでグローリーにそれぞれ独立して今日に至っています。

●すごいですね。両方とも世界に冠たる企業ですね（笑)。

●小西広報室長　牛尾さんはこの地元のご出身でございます。

●飯塚　牛尾治朗さんといったら、今は日本でね。

●それでは､飯塚さんにとっての庇護者､支援者といったらどなたになりますでしょうか。

●飯塚　庇護者、支援者というのは、創業者もそうだし、そういう人の周りを取り囲んでいる人みなそうです。尾上さんは、ある時、一生懸命やっているけど、そこがだめだったらどうするとか、今銀行が支援するのをちょっと控えようかと言っているんだったら、わしが行ってちょっと言ってやろうかとか、そういうことまで言ってくれたように記憶してます。そない言うてくれることが経営者にとってはありがたかっただろうと思います。

あの当時どない言ったかな。姫路商工会議所の会頭をされた龍田敬太郎さんと日本フエルト工業株式会社の清水侍郎さんの２人が神戸銀行に行って支援をどうこういうことは考えずに、ちょっと応援して頑張ってやってもらってくれよというようなことを言ってくれたんでしょう。それを壽作さんあたりがわしらにちょこちょこ言っていました。私１人だとわからないけど、友達がいろいろ言ってくれたんだと思います。

●小西広報室長　実は私どもは尾上壽作氏の 30 分のビデオを作っていますが､その言葉の中には､「自分には何もできない。みんなの力があってこそ企業は繁栄するし、これからもいつまでも皆の力を合わせてくれ。１人の人間がいくら頑張っても限界がある」ということを盛んに言っております。

●今、開発要員が 700 人と聞いてもうびっくりしたんだけど、1800 人でね、そういうことですね。

「ものづくり」に対する技術者の信条－若者には見て見ぬふりで挑戦させる

●最後に､ものづくりとか､そういうものの信条､あるいは若者へのメッセージというか。若者の理科離れとかそういうものにストップをかけたいので、ものづくりとか研究開発の勘とか。社長さんとか会長さんでいらっしゃったときにいろいろ社員に向けて発した言葉

とか。

●飯塚　いや、それはちょこちょこ言っておりますが、貨幣にかかわる合理化機械を作るということを徹底的に一応やろうということで始めた。最初は硬貨処理機であり、両替機であり、最近では手を当てれば指紋で識別し、玄関のかぎが開くとかいうものになった。あれも検出をするという一つの変形です。それが現在では 1800 万円もするような機械が誕生しています。だから、そういうふうに貨幣にかかわること、およびそれを進展させた合理化機械に積極的に取り組もうという姿勢がもちろん一つである。それが小さいときだから許されたんだと思いますが、いわゆる特許管理、特許政策――お国が認めたただ一つの競争手段ですわね。大きいところになりますと、そんなことをいろいろ言っていると、あんな特許がある、こんな特許があると言って余計やられます。小さいときですと苦労してこれをやったんだから、その特許を 10 年なら 10 年は認めてほしいという趣旨のものですから、それを作っておかないといけないということと、いけないからそれを確立するという態勢とか手段というのは大分できました。特許というものを大事にしようという気持ち。

それらの根底に流れているのは、製品開発にしても特許管理にしてもそうですが、結局事業をやろうと思うと、そういうものを持ってなければだめだということです。そういう態勢を何も持たないで、力もないのに戦争を始めるというように、そこまで持てば最後のところは何とかなる。こっちに理屈があるし、根拠があるんだと、言われようが、それだけは持ってないといけないということが根底にあって、事業を守るということは、戦争をするために特許を取ったんじゃない。その当時は、事業をしたいから、国内にしたって海外にしたって、それがなかったらどうにもならないじゃないかという話で、特許に金を大分使わないとか、開発の体制づくりをせないかんということでやっていました。

それはずっと大体脈々と流れていますけれども、最近は、もっと合理的にやろうというふうになってるんじゃないですか。いわゆるただ金を使えばいいということとは違う。それは、その中でも特に大事な問題じゃないか。この辺はそこまでいかんでもええやろというものはもうちょっと考えてやろうと。

●小西広報室長　飯塚相談役も当時は皆にやりたいことをやらせておられました。どちらかというと（笑）。そういうところはありました。

●飯塚　そう、そう。皆がやりたいというところを自分で見つけてきては、それをこつこつと隅で隠れてはしても怒りはされなかったというのが本当です。それはいろいろやってくれましたから。

●小西広報室長　ええ、黙ってでもやっていたというのが事実でしょうね。隅の方で。やっていて、ものになって、できましたと言ったら、おお、そうかと。どれ、見せてみろというふうなところが多分にあったんじゃないですかね。

●それは知ってて？知ってても知らん顔して？

●飯塚　いや、ちょっと待てよと思っても（笑）、ちょっとはやっぱり、ある程度やってみないと動かない。

●ある程度は任せてみようという姿勢というか。

●小西広報室長　失敗したものはいっぱいありますから、過去から。決して成功のものばかりではございません。どこかに消えてしまったものもやっぱりあります。

●でも最近でしたら、是非やりたい、自らやりたいというか、そういう人はいなくて、指示待ちみたいなものがありますね。

●飯塚　あるかもわかりませんね。

●小西広報室長　やっぱり技術がおもしろい人が集まっていたんですよね。自分でとにかく楽しく、生活の中に必ず技術が入ってくるというんでしょうか、ものを開発するとか。畑中さんなんかはそうでした。

●飯塚　やりたいからやれよといったような感じですね。

●やっぱりこの会社を見ていると、目の前に金が通ってるから楽しいですよ。毎日、金を数えているわけですから（笑）。

●飯塚　わしも昔のことですからね。今の人が聞いたら、そんな勝手なことをいろいろ言ってもらったって、そんな、大体「何でもやれ」と言ったって何でもやらせてくれないじゃないかと（笑）。

●今はだんだん組織が大きくなっていますのでね。

●飯塚　そうですね。やっぱりことは合理的に処理せよという時代ですからね。

若いエジソンを見出すグローリーの仕組み

●小西広報室長　今を見てもそうなんですが、何人かのエジソンがいるんです。私らが見ていますと、何人かエジソンがいる。エジソンはほんの少しなんです。しかしそのエジソンがいないと、やっぱり物事は動かない。意外とそういうところがあります。

●飯塚　難しいのはそこでしょうな。だからある程度の組織になって、大きくなってきても、そういう人がおるんでしょう。

●小西広報室長　そういう人がやっぱりおるんです。今、実はちょっと変わったもので、今の事業とは全然違うリハビリ機器を作っている者がいます。こんなでかい、このぐらいのアングルを組みまして、自分の重量の半分で歩けるんです。宇宙を歩いているみたいに。これは下半身が動かなくても歩いたよということで、気分がまずめいらない。そういうものを今作っています。そういう技術者が、全く違うことをやっているんです。本当にあれでいいのかなと。

●それは独自の予算だけですか。どこかの補助金とかじゃなくて？

●小西広報室長　いやいや、もう独自の予算だけです。社内の予算でです。実は私のところでは 85%の現行事業投資をやっています。残り 15%のうちの 10%は新規事業です。そして５%が基礎研究。５・10・85 という投資の割合でガイドを作っています。

●飯塚　昔からこの人が言っていましたが、何ともはっきりわからないときに研究所を作りたい、研究所を作りたいと。どんな研究所を作るんだろうと思っていたんですが、そんなことを思ったんでしょうね。結局は、まああありますけどね、研究所というのは。東京にも作ったし、気概だけはあったんでしょうな。

　やっぱりそれを聞いたら、「おまえ、何思うとんかい」と（笑）。

●小西広報室長　今日見ていただきました技術――指紋もそうですし、それ以外のこんなものも全部基礎研究から、その５%から生まれたものです。それが今 10 のところへ、要するに新規事業というところに来たわけです。これがどんどん育ってくると現行事業に来るという流れになってくる。

●新しい種を作り出して？

●小西広報室長　そうですね。

●飯塚　そういう気持ちがあれば続くでしょうな。何じゃかんじゃ言いながら。それがなくなればちょっと困るでしょう。今のところはあるんだと思いますが。

●小西広報室長　とめてはいけないと思います。間断なくやろうというのが今の社内の思惑です。飯塚相談役の当時の開発がやった時代から、もうそのまま今日までもやっぱり引き続いて間断なくやっております。

「個と集団の調和と発展を図る」、「うるおいのある人間関係を創る」、「広く社会の進歩発展に貢献する」

●小西広報室長　壽作氏は、企業は公器だということを絶えずおっしゃっていましたので。一般の経営者はかまどの灰までも皆自分のものだという考え方が非常に強いけれども、それではいかんと。やっぱり上場するということは、かまどの灰も公器のもの、世の中のものだということを強く言っていました。

●飯塚　やっぱり自分が作った会社やから、とにかく危険を冒してまでも上場したいというようなことはしないという人もあるでしょうけれども、そんなことを言っていたら、たくさん従業員がいるんだから、うちはそんなことじゃなしに、やっぱり上場して、もっと大きくなろうという気がないといかんという気持ちがあったんでしょう、経営者には。

●小西広報室長　幸せということをよく言われました。従業員が幸せにならないといかんと。経営者ばっかりがよくなってもいかんと。従業員もともに繁栄するということが企業にとっては大事だと。働く人間は絶えず、いわば未来永劫、幸せになってもらいたいというようなことを言っていました。

●飯塚　経営理念だといって、一生懸命将来をどうしようかということで中期経営計画を作らないといかんのやと、どこでもよく言うけれども、とにかくこれはスローガン的に一貫しているのか、あるいは今後のために通用するものを作ろうというようなことで、「個と集団の調和と発展を図る」ということと、「うるおいのある人間関係を創る」、「広く社会の進歩発展に貢献する」。今から見ても間違うとらんやないか（笑）、ではないですな。

●最近のあれですよ。「個と集団の調和」というのは最近すごくやってる。

●飯塚　いや、その時分いろいろ言うと、当然のことやと。「個と集団」というのは、個人と所属しているグループがどっちも格好つかないといけないということで、個人が犠牲になって会社は何とかなるということではいけないという話。

そして「うるおいのある人間関係」というのは、ぎすぎすしてはいかんと。やっぱり人間関係が大事やからなという話。そのものの話。

それから、最後の話ですが、これが社会性の問題ですな。「社会の進歩発展に貢献する」、それはそうだなあということですね。

だから、企業は社会の公器だという感じが最近言われているわけだけど、そこら辺に表されているなあと思います。

人材育成にも力を入れた国栄機械製作所

●飯塚　壽作さんは話をいろいろしましたけれども、その他にも石田進さんという人は、人材を育成するんだと言っていました。

●社史にも書かれていますね。

●飯塚　そんなことに力を入れてやったとか。それから、今グローリー工業の相談役をしている松下寛治さんかな、あの人も本筋を通して、経営をどうするべきかとかいうようなことを一生懸命考える人でした。そして、松下さんは、安岡正篤がこんなときにはこういうふうに言っていたとよく参考にしていらした。

●小西広報室長　私どもと同じ経営幹部で石田進さんという人がいましたが、その人がいろいろ書いたり話してきたこと、我々従業員に教えてきたことを本にまとめたものを今用意しています。そこにいろんな言葉が出てきています。特に私たちがよく言われたことは、「向かっての愛語、向かわずしての愛語」という、愛語ということも非常によく言われました。

　これは、第三者にあの人はいい人だと言って褒めると、本人が聞いたらもっといい。直接もいいですけれども、第三者から聞くほど気持ちいいものはない。そういうことも大事にしなさいということをよく言われました。

　いろんな言葉を自分なりに作って我々に説明してくれました。そういう経営を尾上壽作オーナーと経営幹部の皆さんは非常に大事にしてくれた、している会社だと、今現在も思っています。振り返ってみますと、やっぱり飯塚さんがずうっと歩まれたことは、まさしくグローリー工業の研究開発そのものですので、いろんな時代の変化とともにいろんなものが生まれてきたというその証人で、今世の中に役立っているということで、当然私どもの収益にもつながっている。

●飯塚　いやいや、一生懸命やってきただけですわ。

●ありがとうございました。

「信州みそ」の生産プロセスの開発

大池昶威氏

●今ごろは、大体こんなものですか。

●大池　今日あたりは例年並みで、ここまでは大分暖かい日が続きましたね。

●そうですか、もうちょっと寒いのかなと思って。

●大池　12 月に入るころにはみんなタイヤを履きかえますから、いつもよりは暖かいですし、野菜も取れて野沢菜も大豊作で、いい漬物の材料にならないで大きくなっちゃいましてね。だんだん暖かくなるんですかね。

●大昔だけれど、戦争が終わる前、まだ学校に行く前ですけれど疎開していまして、古間というところにいたんです。私の印象では、２階の屋根が埋まりそうになって、それで電線の頭がちょっと。そんなだったですけど、今はそんなことはないんですか。

●大池　昔は牟礼から上は国道もそんなに整備されていませんでしたから、１回雪が降ると車では行けないというのが普通だったです。ですから飯山とか信濃町あたりは、おっしゃるとおりですけれど。

●一茶の家がちょうど隣ぐらいで、親戚の人が今、管理人か何かやっているんです。行ったことはないけれど。

●大池　あそこは雪の多いところで、昔は２階からという。

●昔よりずっと減りましたね。

●大池　昔、飯山なんていうと２階よりもっと上ぐらいの豪雪地帯だったんですが、ここ数年は相当雪が少なくて、除雪費用がかからなくていいなんて。

●そういう点ではよかったんですね。つまらない金をかけなくて。

●大池　ですから、スキー場だけ降ってくれればいいと言っているんです。

●そっちのほうが降らないと。

●大池　どこもそうですけれど、あれで長野県の北のほうは景気がすごく影響するんです。

●失礼ですが、お生まれはどちらですか。

●大池　親が東京のほうへ行っていましてそちらで生まれたのですが、私が小学校に入る前、空襲で、父親が長男でしたので小諸に疎開をして帰ってきたと。生まれは一応、東京です。

●高校時代ぐらいはずっと。

●大池　小諸から今の佐久市の高校に行っていまして、あまりお話しする必要もないのか

もしれませんが、一応、農業をやれ、跡を継げということで農業高校の畜産科、畜産科というのは高校では珍しいのですけれど、そこへ行きました。

３年になったら、気が変わったらしくて「就職しろ」と言われまして、農業高校ですので進学の準備もしていませんでしたけど､受け持ちの教師やなんかが心配してくれまして、「金もないんだし、近くに一応国立大学がある。そこを、受けるだけ受けてみたらどうだ」ということで､上田に信州大学の繊維学部がございまして､何かの間違いで受かりました。

繊維の学科なんですけれども、昔の養蚕科なんです繊維学部というのは。ご存じだと思うのですが、昔は蚕糸専門学校という名前でした。私どもの、もっと前のころですね。蚕が、その学校で昔からの一番歴史のあるものでした。そこで卒論でいわゆる化学系の、蚕の病気の毒素を抽出することをやらせていただいたりしたもので、幾らかそちらの勉強をさせていただけたかなと思います。

●発酵とは全然関係ない分野だったのですか。

●大池　いわゆる発酵食品は関係なくて、私が醸造試験所に入ったときには全く何も知らず。

●信州大学の繊維学部で、かなりデザイン的なところから、繊維のほうから今の化学のほうまで結構幅があるのでしょうけれど､化学を選ばれたのは､何か意味があったのですか。

●大池　私は農業高校に行っていましたので専門が生物系をやりましたので、いわゆる数学系を受けるには、物理をこれだけとってなきゃいかんとかいう制約がありましたので。

●そういう関係ですね。

●今回お聞きするメインのお味噌関係につきましては､工業試験所に入られてからですか。

●大池　そうです。略歴を見ていただけるとわかりますけれど、そこには書いてございませんけれど、３年間、繊維の染色とか加工助剤みたいな、しわにならないとか防水性を布に持たせることをしている企業が大阪にありまして、そこの試験室的なところに入ったのですけれど、私とはいろいろ合いませんで、帰ってきて県で受けまして。

そのとき農芸化学で受けて入りまして、合格した後、どこを希望すると言われました。醸造試験場はおもしろいなとは思っていましたので、何もわからずに醸造試験場に行きたいということでそこへ入って、最初からもう味噌、醤油。そのころ、醸造試験場はワインもちょっとやっておりましたけれど清酒の部と味噌･醤油の部と二つに分かれていまして、味噌・醤油の部へ入りました。

●ちょっと話を戻してしまって恐縮ですけれど、大学に入るという話の前にご家族のこと

をお聞きしたいのですが、ご兄弟は何人ぐらいおられるのですか。

●大池　５人でした。

●何番目ですか。

●大池　上２人が女で、姉で、下が男。

●それで長男ですか。

●大池　そうです。

●それで農業を継ぐんだ、という感じがあったわけですか。

●大池　そうです。

●私なんかは逆の経験なのですが、東京で生まれたのですが長野に疎開したことがあるんです。我々はたまたま東京に帰ったのですけれども、かなり似たような経過をたどっていまして、やはりそういう方は多かったですか。

●大池　結構多いというか、ちょっと変わっているのかもしれないですね。うちのおやじが長男でして、いろいろな事情で東京へ夫婦で飛び出した、といいますか。

●じゃ、畑や農地があった。

●大池　そうですね。

●そういう関係があったのですね。

●今日、私どもが来た一つの理由は、長野県の味噌の業界がテレビコマーシャルを全国ネットで流して、北海道から沖縄まで信州味噌が普及したと。これは、どこかに何らかのイノベーションがあったに違いないと思いました。それは昭和 40 年代ぐらいかと見当をつけたのですが、先生が昭和 40 年に醸造試験場に入ったころは、長野県の味噌の業界の様子はどういう感じだったですか。

●大池　量的なことですか。

●量的なことから、技術的なことから。

●大池　信州味噌というのは終戦後に伸びたのです。その前は皆さんもご存じのように、味噌というのは、家庭というか農家なんかが自分でつくる形態がほとんどで、それがだんだん企業としてやるようになってきました。

　そこら辺は私はちょっとわからないんですけれど、関東大震災の後とか戦争の後とかに、いわゆる積極的に、慈善的な意味もあったのかどうかはよくわかりませんけれど、長野県のいい原料を使った味噌を一生懸命出荷して評判をとったということが、一番基盤にあるようです。

私が試験場に入ったころは、全国のシェアが大体 30 数%、大体３分の１ぐらいです。30 数%というともちろん全国一で、２番目が新潟県産の 10 何%、愛知が７～８%。味噌は九州から愛知からそれぞれタイプが違いますので、味噌としては、それほどシェアが取れるものではないと思います。その中では、長野県が量的には頑張っていたんです。

ここの中の技術的なことに対する体制は、今もございますけれど、この隣にある信州味噌研究所というのが組合立でございます。県内のメーカーが賦課金を払って維持していますが、これが信州味噌協同組合連合会ということで、その中に技術的なことをやる信州味噌の研究所があります。そこと我々醸造試験場の味噌を担当している人間とが結構タイアップして――結構というか、ほとんど 100%タイアップしていたと言ってもいいんですけれど。

それと、地区によっては醤油も一緒にやったのですが、各メーカーの技術担当者が出てきて１年に１回は技術会をやるという体制にありました。ですから私どもも、そういうところをよりどころにしたり、企業さんに行かせていただいたり。そういう意味で、技術的な熱心さというのは、他県にまねのできない体制になっていたという気はします。

●官庁指導型というんですか、すごく長野県はいろいろ指導していただけますよね。バイオとかそういうものを始めるときに、どうしても基礎的なものとかになると、普及したり、いろいろなことをやるというのはこちらで一生懸命やっていただいて、すごく一生懸命指導していただける。これなら、ある程度技術の不足しているところもついていけるような状況があるなと感心したのですけれど。

●大池　他県に行って、こういうことをやっていますと言うとよくうらやましがられるのですけれど、一つは、これこそ県民性ではないかと思います。各組合が昔からしっかりしていまして、組合としてしっかりしている中で、技術的なことをもちろんおやりになる。

ですから、この試験場、それから前の醸造試験場もそうですけれど、業界の人たちの相当のバックアップで、もちろん金銭的な面でもバックアップしていただいてできたという経緯があるのです。私どもの若いころは、業界のためと言うと今はあまりあか抜けないみたいな感じがありますけど、そういう気持ちでもやりました。ですから、お互いに行き来することは多うございましたね。

●それはやはり場長によって動き方が違うのでしょうか。伝統的でしょうか（笑）。

●大池　私は伝統的なものが相当あると思います。みんな、そういう意識です。ただ、だんだん大きい声では言えなくなったのですけれど、時代の流れといいますか、一つは、私

どものころは品質管理的というか、工程管理的なバックアップを厚くしていただくということでやってきましたが、最近は、やはり県の姿勢もありますけれどもアカデミックな結果を出せと。例えば、特許とか論文ということで。

ですから、なかなか実際に行けなくなった。企業も、やはり企業的なノウハウもありますから、自由に同じように、私どもと工程管理の話をしているというようにはいかないです。そういう流れはあるのではないかと思っています。

私のような古い人間は違いますけれど、だんだんそっちのほうに変わっていくと思いますけれど、やはり長野県の食品業界、食品産業を技術的にバックアップ、あるいはリーダーシップというとおかしいのですけれど、そういう役割はなくしちゃいけないとは思っているんですね。

●中小企業では、機械などがなかなか買えない時期にございますね。だから、試験場のものをどんどん使わせていただいて、また指導していただいて、本当に感謝しています。

●大池　私どもは実際にこの中で、工場のものよりもっと小さい味噌や醤油を結構つくったんですけれど、そういうことをすると、また企業にもしていただく。これは私どもにとっても、うんとプラスになりました。

●基本的に、日本ではいつごろから味噌ができて、調味料になったのですか。

●大池　資料がありますが、前にお話ししたものには載っていなかったですか。鑑真和尚が中国から持ってきたという話が、大体スタートのようです。

●例えば、澱粉質、米を使ったり豆を使ったり、ところによって味噌の醸造方法があるわけです。信州そのものの味噌の特徴といいますか、そういうものは先生方の指導という形で変えてきたりというのは、時代の中でかかわりは。

●大池　先ほど申し上げたように、県内の大きいところは大消費地の東京とか大阪へ出します。そのときのタイプとしては淡色辛口という味噌のタイプがありまして、色が浅い。塩分は、極端なことをいうとゼロ近くから15%ぐらいまであるのです。長野県の場合は今11～12%。味噌のタイプとしては塩分が高めということで、淡色辛口。色でいうと山吹色で、大阪やそういうところへ出して評判をとっていました。

ですから、いかにコンスタントに、もっといいものをつくるかということを私どもはやりまして、内部的にそれをつくり上げたとか、形を変えたということはないと思います。全国的に見ますと、それが評判をとって、今でも伸びているのではないかという気がするんですけれども。

●色が浅いと言われましたが、我々素人は、白味噌か赤味噌かで一くくりで区別してしまうけれど、赤いか白いかという話ですか。

●大池　そうです。

●それは製法が違ってくるからですか。

●大池　まず一つは原料の割合です。一番極端なのは、豆だけでつくった豆味噌とか麦味噌とかございますけれど、信州の場合は米と大豆で、原料の重さでいうと豆が 10 に対して米が７とか８。東北のほうに行きますと５とか４で、もう少し少ないんですよね。

●米の量が減ってくる。

●大池　新潟もそうです。米が減るといっていいのか、大豆がふえるといっていいのか。そういうもののほうが、色がちょっとつく。

●それによって色が変わってくるのですか。どっちかが多いと。

●大池　なかなか難しいんですけれど、だんだん酵素分解して熟成していきますよね。その前段といいますか、普通の温度でいうと２カ月ぐらいまでは米の多いほうが色が白いし、きれいなんです。その先へいくと、米で麹をつくりますから酵素が多くなり、酵素の分解によって色がつきますから、長期にやると、麹の多いほうが色がついてしまいます。

●なるほど。あまりにも味噌のことを知らないものですから来る前に少し勉強させてもらって、先生の書かれたレポートを見させてもらっているのですけれども、昭和 40 年から、この試験場に入られて味噌の研究をされていましたね。

それを見ていまして、麹だの酵母だの酵素という言葉の定義がわからないところがあるのですけれど、それよりも、こういうものに関する論文が幾つか出ていますね。従来であればどうなのか知りませんが、麹に対しまして酵素の割合をふやすとか、そのような研究がされているように見えるのですけれど、どういう目的で研究に取り組まれたのですか。

●大池　麹は結構、技術を要するんです。結局、米を蒸しまして、そこに目的とする麹菌を繁殖させるわけです。その麹菌が米の中へ酵素を蓄えて、簡単にいうとプロテアーゼとかアミラーゼという酵素を蓄えます。それを味噌に仕込んだときには、その酵素が味噌の中へ出て、それで大豆を分解してくれる。それで味を出す。香りのもとになる糖分も出すということです。

一番本当を言いますと、麹の出来は味噌などにすごく影響するんです。ところが麹は、通算ですと精米は別にしまして米を水に漬けるのが一晩です。翌日蒸しまして、それから後は、麹ができ上がるまで足かけ３日かかるんです。

その間、一番は温度管理、それと乾燥の度合いをどうするかという管理をしなければいけません。これが生き物ですので、いわゆる機械で竹を割ったようにピシッと、こういう状態にできないんです。

●でき上がりは、やるたびに変わってしまうと。

●大池　私どもが始めたときは、正直言って、工場によって相当違いました。

●麹をつくる専門のメーカーがあるのですか。

●大池　ほとんど、まだ自分のところでやっています。

●こういう工程の中の一部として、自分でやるんですか。

●大池　少しはあるんですよ。ただ、基本的に、それを積極的に使おうというメーカーはないんです。というのは、それだけいいものができてこない。安定供給をしてもらえない。今は週休２日になってきましたので、そこら辺でどうしても困る部分をちょっと補うという部分では、県内に３社ぐらい麹をつくって売っているところはございますけれど、まだ積極的にそれをメインに入れてやるというのはないですね。

●麹が特定できれば、味噌に使ったときに、最終の製品の品質がある程度予測できてしまうのですか。

●大池　そうですね。味噌の熟成というのは、いわゆる酵素の分解と、酵母とか乳酸菌などの微生物とのバランスですので、一番ベースになるのは酵素分解なのです。これから熟成の話とかいろいろ出てくると思いますけれど、これがもし制御されたら、相当きちんと管理できることにはなると思います。

私どもが醸造試験所のころに酵素剤というのが少し出ていまして、なんとかそれに置きかえていけないかと。そうすると麹をつくる手間暇とかいろいろなものが減りますので、それに挑戦しまして、ある程度は使えるよというところまではいったんですが、結局、味噌の分解とかそういうものが、まだ本当にわかっていないのです。いまだにわかっていないのです。

ですから、こういう酵素剤で、こういう分析ができたからこれでいいかというところまで、はっきりしたことは言えないところがあります。

●論文を書かれた 40 年代の前半のころは、そういうことに着手したような時期ですか。

●大池　そうですね。あのころはまだ麹の原料に困っていまして、値段の高い麹の原料は、いわゆる台湾あたりからきている外米を使っていたのです。

●外米のほうがいいのですか。

●大池　いえ、内地米は高くて手が出ないんです（笑）。それと、私が入ったばかりのころは、米ぬかとかコーンミール、トウモロコシなども使ったりしました。結局、米が高すぎる。高すぎるということは、米が少なかったということじゃないですかね。

　ですから、そういうこともあって、なんとか麹をきちんとつくらなきゃいかんと。やはり米が一番いいので、ほかのものを使うと、いい麹、いい酵素源ができません。

●今は酒造米などを使われたりもしているのですか。

●大池　今は古米ですか。古米も、国のほうは丸（丸米）ではなかなか出してくれないのです。丸で出しますと食用に流してしまうということで、わざわざ……

●砕いて。

●大池　そうなんです。

●それを安くしてくれているのですか。

●大池　だから、おかしな制度なんですよ（笑）。わざわざ手間暇かけて、安く売って、だれがどう得するのかわからないですけれどね。今のところ、それが主体です。

●そういう意味では、今は米のほうは質的に安定してきている。

●大池　いっときよりは安定しています。まだ備蓄米などがあるようですし、外米も使える体制にはなっていますのでいいんですけれど、前にも凶作があったときなどは、結局、米がなくなりましたね。販売用に選別した残りとか、ビールで使うような、ある程度砕いたもので。ビール用には選別してメッシュの決まったものを出しますけれど、そうじゃないものとか。いろいろなものを一生懸命使って、大分苦労した時期もありました。これからはいいのかなと思っていますけれどね。

●余計なことを聞くのかもしれないのですが、澱粉質で、米ではなく、芋とかジャガイモみたいなものは麹には使えないのですか。

●大池　麹にはなりにくいのです。終戦直後、どういうものかちょっとやろうかといってやったことがあるんですけれど、ろくなものができないでちょっと評判を落とした時期もあったぐらいで、やはり米が一番いいんですよね。

●スーパーで味噌を見ると、１キロ二百円もしないものから、高いものになると千数百円するものもありますが、私の母親が酒屋なものですから、直感的に、これは麹が違うなと。それと多分、熟成期間が違うのだろうなと思って、さっき酒造米を使っていないかなと思って聞いたんです。

●大池　酒造米を使うといい味噌ができるというのは、ちょっと一般的でない。品評会の

特別のものということで、私どもは話を聞いているのです。ですから市販ではとても使えないです。値段の違いは、私どももよくわからないのです。味噌もいろいろなつくり方といいますか、昔のように、一番手間暇かけるというと味噌玉をつくりまして、そこへカビを生やして、本当に天然熟成。冬は零下近くなるぐらいに温度も低下しているという、ゆっくりした、うっかりすると足かけ３年ぐらいかけて味噌を熟成させるというつくり方もしていますので。私もなんとも言えないですけれど、値段が変わってくるというと、原料ではなくて、そういうことではないかと思います。

●話は戻るのですが、先生は麹から酵母、酵素ということでいろいろ研究されていますけれど､現在の味噌まで大分進歩されているのだろうと思います｡その辺の経緯といますか、どんなことをされてきたのか、どういうことを考えて現在の味噌までくるのかというプロセスといいますか、味噌の改良のお話を聞かせていただけたらありがたいと思います。

●大池　さっきお話ししたように醸造試験場は、皆さんの工程管理だとかいうことでメーカーさんも結構……私も、全部のメーカーに３回ぐらい行かせてもらったという自負みたいなものがあります。大体１～２泊、工場へ泊り込みで出かけ、大豆処理、製麹、熟成とかいろいろありますので、そういうことでご要望を聞き、技術会などで接触しますので、その都度、問題の大きさや小ささは別としまして、なんとか対応できるものはしていきたいということでやるというのが私どもの一番の姿勢でしたので、一貫して、こういう研究をこの間にこうやったということはあまりないのです。

　前から味噌のつくり方がどう変わってきて､それへのかかわりということでは､一つは、私どもが試験場に入ったころは、味噌は全部天然熟成だと。天然熟成というのは、悪くいうとやりっ放しなんです。温度管理とかは一切なし。だんだん通年やるようになってきたのですけれど、仕込む時期は、ちょっと小さいところですと５月、６月ぐらいが、昔からの一番いい時期ということで言われています。ですから今も、仕込み味噌は大体そのころにやるのですが、そのころの陽気で仕込みますと、そのときの気温になるわけです。

●その年の。

●大池　ええ。それでそのまま放っておきますから、気温の後追いでだんだん上がっていって、だんだん下がる。そのやりっ放しなんです。そのころから微生物利用ということも出てきまして、工場もだんだん衛生的になってきましたので、微生物を使わなきゃということになってきました。

　微生物を動かすには、当然、温度管理もせないかんだろうと。味噌の味にしましても、

先ほどお話しした酵素分解ですね。これも当然、温度が影響するわけです。昔は、そういうのにかぎって４トン桶とか５トン桶――直径１メートル 50 ぐらい、高さは私どもの背より高い２メートル以上のところにボーンと仕込みますから。中と外で温度が違うとか、とにかく品質のばらつきが多かったです。

●それは私も経験しています。実家が酒をつくる傍ら少し味噌をつくっていまして、それを送ってくるんですけれど、分量がふえたりするんです。そうすると、おふくろが「これはわいてしまってる」とか言って。そんなことがよくありました。

●４トン桶とか５トン桶というのは、経験的に何か意味があるのですか。

●大池　いえ、私はそんなにないと思います。

●たまたま‥‥（笑）。

●大池　酒屋さんのほうが先に生産体制をやっていましたので、そこから容器がきたんです。

●転用したと。

●大池　はい。私は、そういう大きいもののほうがいいという理由はわからないですね。最近は大型タンクが出てきましたけれど、それとは意味が全然違います。

●大量生産という意味ではね。

●大池　あるから使ったんじゃないか、という気がするんですけれどね。

●それがいいとか、そういうわけではないんですか。

●大池　そういうことはないと思います。

●温度の話というか、バランスといいますか、清酒なども、しょっちゅうかきまぜてやりますよね。味噌の場合は、昔は本当にそういうのがなくて。

●大池　あれは動かしようがないので。昔、丁寧には切り返しといいまして、桶から桶へ一度移すことは結構やったようです。均一というのは結果で出てきたのであって、目的は、やはり酵母に酸素を入れて味噌の発酵をよくするということでやっていたようです。それ以外は、前は味噌を動かすことは全然なかったです。

そういう状況でやっていましたので、なんとかこれをきちんとしたデータを取るなりして、そのころ、やっと温度管理をしなきゃという機運は出てきたんですよ。昔は山なりの温度管理がいいということで、飯田の方で特許を取られた。なぜ山なりかというと、桶の周りに練炭を抱かせてそれでやるという、すごい温度管理なんです。

●練炭を。

●大池　練炭を置いて。そして外を密閉してしまいまして。本当を言うと、これはひどいやり方だと私は思いますけれどね。要は、桶の中も中心も目的とした温度で管理しなきゃいかんと。途中で変えるにしても、変えるといっても難しいんです。こうなっていますから、外から温度を変えていくより仕方がありません。そうすると中と外の温度が違ってきますので、とにかく、外側もきちんとしたことでやる方向にしないとまずいんじゃないかと。

それには何度でやったらどうなんだということで、前はなかったのですけれど、私どもがこの試験場に来たときに恒温室をいっぱいつくってくれました。15 度から５度刻みで、30 度、35 度ぐらいまでのもので麹の割合を変えてみたり、いろいろなことをここでやらせていただきました。ここへ来た当座は５年間ぐらい、色はどうだとか、味がこうだとかいうことをずっとやらせていただいて、それで熟成が大事という感覚を皆さん持っていたように、ちょっと口幅ったいですけれど、そんなような気はします。

●歴史的に見たら、味噌、醤油は太古ではないけれど大昔からあるけれど、管理をしていないわけじゃないけれど、管理はしているのだろうけれど、それは秘伝というか、人にあまり伝えたくないからデータがないのですか。そういうわけではないですか。

●大池　私は、そうじゃないと思います。データはないんだと思います。いろいろなお話を聞いても、経験の長い方は聞くに値するそれなりの経験はお持ちなのです。ただ、場所が変わったり何かが変わったときに同じことが同じように言えるかといえば、私は、そうじゃないと思います。

先ほども申し上げましたけれど、はっきり言って、同じ麹はなかなかできません。ですから、それぞれ何か違うかもしれない麹を使って、こうやったら、この結果こうだったというのは……、味噌の場合は、常にそういう不確定要素というのですか……。

●前に、酵素利用に関する研究というのが何稿か出ているのですが、これは、そういうメカニズムを突きとめたいので始められたのですか。

●大池　そのころは、メカニズムを突きとめるというところまではとてもいきません。やっとアミノ酸分析計が出てきたころで、とにかく市販の酵素剤が出てきましたので。

●市販の酵素剤は、どういう目的に使う酵素だったのですか。味噌というわけではないんですね。

●大池　そうじゃないです。

●製薬とか、いろいろなところで使えるということで。

●大池　いろいろなことに使えるということで、酒でも、多分そういうものを検討していたころだと思います。だから、いろいろなもので検討していた時期ではないかと思います。

●失礼な聞き方ですけれど、酵素の要件では、結果的にどういうものが得られるんですか。

●大池　はっきり覚えていませんが、麹と半量までだったら。

●50％ぐらいだったら使えると書いてありますね。

●大池　ただ、そのころは微生物をあまりきちんと使っていませんでしたので、微生物を使わないと、よりだめだといいますか、絶対使わないとだめだという結論だったと思います。ですから、半分までは使えるよと。ただ、半分というのは……。

●麹を使うより酵素を使うほうが安いのですか。

●大池　あのころのコストはどうでしょうか。米の値段と比べると、そんなに違わなかったかもしれません。ただ、既存の設備とかをどう評価するかというのはあります。それと、酵素剤には米を入れなければいけないのです。米は米で蒸して、澱粉質として入れなければなりませんので、そこら辺で取り立てたメリットにならなかったと思います。

　ある意味では、麹は大事だよ、酵素という意味合いで考えていかなければいけないよということのスタート、というと偉そうですけれど。

●醸造は、研究対象としてはファクターが多すぎて難しいですかね。

●大池　そうなんです。脱線するかもしれませんけれど、さっきもちょっとお話ししていましたけれど、均一にできないんです。醤油にしましても酒のもとにしましても、本来は不均一系なんですけれど、味噌のほうがもっと複雑なんです。最後まで均質にできない。

　昔は、私どもも実際にメーカーの仕込んだ味噌をいただいてきて、やっぱり均一にせないかんということで、食塩のばらつきをよくやったのですが、相当なばらつきがある。醤油なんかですとモロミを仕込んで１週間ぐらい、ある程度水になじんだころに動かすと大体均一になります。味噌は不均一系ですから、とにかくいろいろやりましても、なかなか再現性が少ない。

●液体ですから、きっと醤油や酒はやりやすいですね。

●大池　そういう意味では、味噌よりいいと思います。

●発酵の状態が中と外では違ったりするから、もらった味噌が膨れたりする。

●渡したところで、また発酵が進んでしまったと。

●大池　私もここに来て、国から補助金をいただきまして、なんとか不均一じゃない状況で味噌を仕込んでどうなるかということでちょっとやったことがありますけれど、やっぱ

り、だめなんです。

●厳密に言うと、５トンとか４トンという大きい樽になると、あっちとこっちでは、味噌の品質はかなり違うことになる。

●大池　そうですね。それと、大豆なり米を全部粉みたいな状況にして、麹は麹でそういう状況でつくったり酵素剤を入れたり、いろいろやったのですけれど、どうも普通の状態と違うんです。あんまり均一にしてしまうこと自体もよくないですし。ですから中に不均一なところがあって、例えば塩分ですと、塩分の少ないところから分解とか発酵が起きてだんだんいくのかなと思ったり。

●均一すぎてもうまくないという部分があるのですか。お話を聞いていると、均一のほうがいいような気がしますけれど。

●大池　逆にお話ししますと、醤油はたんぱく質、窒素という言い方でどのぐらい分解したかとかいうのですけれど、醤油ですと、95％ぐらいまでアミノ酸に分解してしまうんです。ですから醤油は、はっきりいってアミノ酸です。もとは大豆と小麦ですよね。そのたんぱくをアミノ酸まで分解してしまうわけです。そのぐらいにしないと、料率がだめだということになります。

　味噌はアミノ酸になる割合がいろいろ違うのですけれど、せいぜい20～30％です。あとはペプチドのいろいろなものがあるのですけれど、そういう状況で、まだ分解されない状況なのです。味噌を醤油並みに分解した味を出すとすると、相当味噌じゃない、今度は醤油になってしまうという。

●素人なのでこの機会に教わりたいと思ったんですが、味噌と醤油のつくり方は、ゆでるのか煮るのか知らないのですが、蒸煮（じょうしゃ）して、塩分を加えて、搾ったものが醤油ですか。やり方は違うのですか。

●大池　いろいろな理由があると思いますが、基本的にいうと、醤油は大豆と小麦です。味噌の場合は、先ほどお話ししたように大豆と米、あるいは麦。

●米と小麦の違いが。

●大池　それと、仕込んだ時に、水分が多い状況です。

●それで押しておくと醤油ができて。

●大池　ええ。ですから違いということでいうと、いわゆる発酵熟成させるときの状況が、醤油のほうが水がうんと多いのです。当然そこへ微生物が繁殖しますから、塩をもっと多くしておかないと。水の割合に応じて、塩も高めないとだめなのです。醤油ですと、搾っ

たものが食塩で 16 とか 17 ですよね。味噌の場合ですと、先ほど申し上げたように 11 とか 12。ですから水が少ない状況で、塩も少ない。ですから味噌は、もっとかたい状況で仕込まれたままでいます。そこらの違いですね。

●味噌も醤油も酒精みたいなものをまぜる。アルコールみたいな。

●大池　最終的ですね。

●あれの製品過程というのは。

●大池　酒と一緒で、酵母を動かしていますから、本来は出なければいけないものなのです。当然、酵母によって香りが出ますので。ただ、それだけだと防腐という言い方はおかしいんですけれど、酵母がまだ生きていたりとか。醤油なんかですと一度火入れをして殺すのですが、また外部から入る場合があるのです。そのような品質の劣化といったことを押さえるために酒精を、アルコールを添加します。

●それで酵母を失活させてしまう。

●大池　失活ではありません。あれは死なないんです。押さえるだけです。

●各メーカーで酵母そのものが、細菌といいますか微生物が違うのでしょうか。

●大池　正直言って、そこらがよくわからない。働きということで今わかっているのが、酵母と乳酸菌ぐらいです。さっきの酵素剤の添加試験などでも感じたのですが、工場工場にいろいろな微生物がたくさんいますよね。これはきっと何かの役割をしていると思うんですけれど、いまだにこれを捕まえきれていないのです。

●においであるとか、そういうものに大分影響があるのでしょうから、そういう特徴が出てくるのですか。

●大池　それはあると思います。

●その細菌をつかめていない。

●大池　ですから、そこらの微妙なところが、さっきちょっとお話しした、味噌の難しさというんですか。微生物ですから、ほかの微生物との関係で動いたり動かなかったり、働きが違ってくると思うのです。そこらが、なかなかつかみきれないです。

●酵母をつくるとか、そういう場所の落下サイクルとか、そういう意味のチェックはなさっておられるのですか。

●大池　微生物が、どういうバランスでどういう種類がいるかというデータも出ているのですけれど、それがどう影響しているかというところにいくと、皆目見当がつかない。

●これからですか。

●大池　そうですね。

●やる必要はありますか。

●大池　私はやらなければいけないと思うのですが。ただ、工場がだんだんと近代化――衛生的にということ、もう一つは自動化ということで、いろいろなファクターは取り除こうという方向ですよね。ですから、どんどんどんどんなくなっていっちゃうのかなという気もしています。

●純度はよくなるのでしょうけれど、やはり微妙な味の評価とか特徴があるとすればおもしろいなと思いますが。

●大池　そこらも、つくるサイドは微妙なものを出してやっていくのは面倒だしコストもかかるでしょうから、それに対して一番は消費者といいますか、そういうことがわかってくれる人がどのぐらいいるか。欲を言えば、もっとふえていただけるのかということだと思います。正直言ってそれもどんどん減っていますので、今ご質問いただいているのかなというのは、そこら辺なのですけれども。

●今、国内的には減っていますか。これを見ていたら、輸出も大分ふえているみたいですが。

●大池　味噌自体は、ごくわずかふえていると思います。

●ごくわずかですか。

●大池　ごくわずかです。長野県としてはシェアは伸ばしているのです。最近聞いていると４割ぐらいになったということで、ほとんどは他県を食って長野県が伸びていると。それと、たしか外国向けがちょっと伸びてはきています。

●外国というと、どんな国が味噌を使っているのですか。

●大池　私はあまりよく把握していないのですが、結構あっちこっちに出ているようですね。

●日本人で外国へ行っちゃっている人が欲しいから輸出している。

●大池　それは大体ルートができていると思います。アメリカにも、こっちから行って味噌をつくっているところが２社あります。中国へは２社行きまして、もう３年目ぐらいになります。向こうで味噌をつくらせて、逆にこちらに持ってくる。ですから、向こうでも売る努力はしているという話があったりしますので。

●話が飛躍してしまって申しわけないのですが、海外では、外国人は味噌はあまり使っていないですか。醤油は大分売れるようになったみたいですけれど。

●大池　味噌は、今までは醤油のようにはいかなかったですね。味噌はどちらかというと味噌汁で、こっちから向こうへ話をするときも、それが多いと思います。味噌料理ということで外国の人たちにうまくアレンジしてやるというところが、ちょっとうまくいかなかった。

●焼肉なんか、味噌で漬けておくとおいしいですよね。もっと外国人が好むように売るということですね。

●大池　醤油も昔はあまり売れなかったのですけれど、そのうちにドーンと浸透しましたね。味噌もいいと思うのですが、味噌汁じゃ絶対だめだと思います。

　昔は、外国人は味噌の香りを絶対受け付けないという定説みたいなものがございましたが、私は、そんなことはないんじゃないかと思ったんですけれども。ですから、それはないようです。オリンピックなどでアンケートをとったりしても、香りがどうのこうのということは全くないです。やりようで受け入れられそうな気がしますけれど。

●外国などは、逆にヨーグルトとか乳酸菌は結構受け入れますから、それと似たようなものですよね。

●そういうイメージでいけば。

●チーズだって、臭いなと感じるチーズがたくさんありますね。

●大池　健康食品というところで押していけば、私は、いけると思うんですけれども。

●原料は基本的には豆とか麦とか米とかありますけれど、信州は蕎麦がありますので、蕎麦を原料にした味噌をやられたことは。

●大池　私も味噌を 25 年ぐらいやりまして､それからセクションが変わって蕎麦に移りました｡そういうことも後で気がついたりしたのですけれど､蕎麦は１社だけ､いわゆる「ぬき」という殻だけ取ったものを麹にして蕎麦味噌というのでやりました。全部で幾らか特許がついたりして、今は４～５社で蕎麦の入った味噌ということでやってはいます。

●コスト的には、やはり蕎麦のほうが高くなるのですか。

●大池　高いですね（笑)。

●じゃ、麦のほうがいいわけですね（笑)。

●大池　とにかく蕎麦自身が高いですから。それと、ちょっと蒸したりするのも大変、麹をつくるのも大変だと思います。

●蕎麦は安いものだと思っているから（笑)。

●大池　いえいえ、最近は高いんですよ（笑)。反収でいくと米の何分の１ですかね。

●米よりは安いですか。

●大池　値段ですか。

●はい。

●大池　目方でですか。１反歩当たり。とても米にかなわないです。米のほうが取れますから。蕎麦は値段が高くても、農家としては米のほうが利益が上がるのです。

●醤油にしても味噌にしても、安けりゃいいという感覚が強すぎるから大変ですよね。

●大池さんがされているような食品の研究はしたことがないのですけれども、食品関係というか、こういう研究をやるときはチームプレーでやるのですか。かなり俗人的な研究なのですか。

●大池　私どもは公的機関の試験場ということですから、やったことはほとんど出していく、どこかへ行って聞いていただくということです。

●そういえば、レポートがよく出ていますね。

●大池　レポートと、全国の味噌技術会が１年に一遍必ずありまして、私が味噌を担当しているときには、ほとんど行ってやらせていただきました。あと、さっきもちょっとお話ししましたけれど、長野県内に味噌の連合会と各技術会があり、県内の味噌屋さんの技術担当は、毎年一度必ず集まって技術発表会みたいなことをやりました。

●今は、新しい技術開発をして独占しようということを心がけているのですか。

●大池　例えば、これは私の先輩が主体になって私もお手伝いしたのですが、味噌に酵母を添加しなければいかん、もっと発酵しなきゃいかんと。外から酵母が入る機会がなくなってきましたので、添加しなければいかんと。それについてはどういうものがいいかということで私も一緒にやらせていただいたりして、それが今でも、味噌屋で結構使われているんです。

　昔は、発酵で使うと香りが出るよというぐらいと言ってはおかしいのですけれど、これを味噌醸造に使うといいよというレベルでよかったのですが、今は私の後輩が一生懸命やっていますけれど、今度はもうちょっと突っ込んで。

先ほどアルコールを添加するという話がありましたけれど、長野県内で使うアルコールの量はものすごいです。年間何億円というレベルです。

●味噌用のアルコールが。

●大池　ええ。添加した酵母で普通は 1.5%～２%ぐらい袋の中に入っていると酵母が動かない。酵母が動くと炭酸ガスが出ますから、膨れて破裂したりすると商品価値がゼロに

なってしまうんです。大体２％位あるといいんですけれど、普通の状況では、なかなか２％出ないのです。それをなんとか、そこまで出す酵母と、それと要は添加物を使わなくてもいいような酵母ということで今はやりかけて、ある程度成果が上がっているようです。そこまでいくと今度は特許とかいろいろな問題が最近はうるさいですから、途中でオープンにしたり不特定多数の人に配ったりということは、ちょっとしにくい状況になっているんじゃないかと思います。ターゲットが狭まってきていますから。

●今、食品工業試験場は独立行政法人化しているのですか。

●大池　まだ、そこまでいっていません。（独立法人化は）とりあえず国の関係です。将来は県としてそういうことも考えるかどうかはしれませんけれど、県レベルでは、今のところそういうことはないと思います。

●麹菌というのは何か一定のものですか、それともいろいろな種類があるのですか。

●大池　ものすごくあります。簡単に言いますと、酒用から味噌用、醤油用、全部違います。その中でも、味噌用でもプロテアーゼ系が強いとかアミラーゼ系が強いとか。そこらもご存じのとおり、昔ですと種麹屋さんが全部仕切ってつくらせていました。

●麹菌に地域性はありますか。

●大池　麹をつくるときは種麹という麹菌を持ってきて、それを蒸し米にまいてふやすというもとのものについては、自分のところで菌を純粋培養して、こちらの味噌工連（全国味噌工業協同組合連合会）で今少し出しています。あとは８割、９割と言ってもいいんじゃないでしょうか、種麹屋が全国に何社かありますので、そこが全部種麹をつくってきて、それで一生懸命ＰＲをしてやっています。そういう意味では、地域で種麹をつくるという地域性はあまりありません。

●メーカーによって麹菌の特徴があるのですか。

●大池　種麹屋が言うときは、「これは単一だ」あるいは「これとこれ」と、はっきりした言い方はするんです。それのほうが説得力がありますから。私は、どうもちょっと疑わしいんじゃないかなと思って見ているんですけれども。多分、こういう名前で出しているもの、例えばエヌジーとか何とかいうスペルが多いのですが、そういうものは中は一緒だと思うんですけれど、種麹屋さんも結構ＰＲに回っていて、それを使っているところの評判を聞きますから。

●そこから取ってくるわけですか。ポンとハンカチをおっことしてくっつけてくるとか（笑）。

●大池　それはもう種麹屋さん同士で、各社のものは全部つかんでいると思います。そうではなくて、ここで、うちのこういうものが、どういう評判になっているということを聞いたときに、これをよくする配合なりなんなりがあるじゃないですか。私は、あると思うんですよ。そういうことで、少しずつ違う可能性もなきにしもあらずだと思っているんです。だからメーカーサイドが主体的で、地域性ということはないですね。

●要するに信州味噌の麹はこういう特徴があるということで、所長のところでセレクトして、こういう菌を普及させろとか、そういうことはおやりになられたのですか。

●大池　やりだすと大変な世界ですので、私のところでは手が回らないですから、そこまでやりませんでした。種麹を培養してそれを外に出していくということ自体、きちんと保証するとか、そういう部分がありますので。

それと、これはたんぱく分解力が強いとか、弱いといいますかアミラーゼ系が強いという大まかな違いはありますけれど、先ほどお話ししたように、まだ分解の遅差とかいろいろなことがよくわかっていませんので、あまりシビアなことを言ってもしようがない世界かなという気はしています。それより麹のつくり方とか温度の管理とか、そういうところが大きいような気が、私どもはしています。

●基本的には、味噌の色にしてもそうですけれど、温度条件とか、そういうものを主体にして指導なさっていたわけですね。

●大池　そうですね。ですから信州味噌といいますと、いわゆる淡色で色が浅い。これは矛盾するかもしれませんけれど、中のたんぱく分解とかは、すぐ発酵する。ただし、普通はそれと同時にアミノ酸が反応しますと褐変して色がつきますので、それをなんとか押さえながら香りや味をつけていくというのが、私は信州味噌の一番のこれからのコンセプトだと思います。

●29 度～31 度、32 度以下とか、そういうふうに特徴を出すというお話が出ているのですが。

●大池　酵母の培養でいきますと、普通は 34 度とか、もう少し高めなんです。酵素反応は、働いていいかどうかということはありますけれど、高い方がどんどん反応しますので、そこらのバランスといいますか。

●特に肌触りというのですか、舌触りとか、そういうことを所長さんは一生懸命やられていますけれども、やはり、なめてみての肌触りですか。

●大池　テクスチャーの話ですよね。これは私が醸造試験場に入って初めて、研究と言う

と大げさですけれど、やってみようと思ってやったことがあるんです。そのころはまだ、いわゆる、はかり売りが多かったのです。はかり売りというのは、このくらいの桶の上へドーンと積み上げまして、しゃもじでポンとはかって売る。そうしますと、この上でタラッとしちゃうと、それを見ていた人はもう買わないというのです。それが一つです。ですから、これのかたさとかということなのです。もう一つは、しゃもじでこうやったときに、しゃもじ離れがいいと。ちょっとよくわからないんですけれども。

そういうこともあったりして、ちょうどテクスチュアルメーターという機械がありましたので、それでなんとか計測化できないかということで、原料配分や熟成時期もいろいろ変えたりしました。

味噌ができ上がったときなどは、チョッパーという肉ひき機みたいなものを使って細かくしますので、それにかかる抵抗といったこともどう影響するかということで、それをやったんです。ですから食べての食感というより、味噌そのもの。

●体感的に。

●大池　そうですね。

●袋詰めにしやすいとか、そんなことがメインなんですね。

●大池　そうです。

●規格として、品質基準のかたさとかがあるわけですか。

●大池　今はもっと簡単なテクスチャーをはかる機械があります。

●はかる機械というのは、商品として出すときには例えばＪＩＳ規格のようなものがあって、かたさはこのぐらいとか、そういうものはないのですか。

●大池　それはありません。味噌はＪＩＳとかＪＡＳとかは一切ないです。

●そういえば本来はＪＡＳですね。

●大池　ですからメーカーサイドで、例えば昔、味噌工連で「ゴールド信州味噌」という統一銘柄をつくりましたけれど、それは自分たちで勝手に成分とかかたさということでやりますけれど、ＪＡＳみたいなものはありません。

●ちなみに醤油はあるのですか。

●大池　醤油はあります。

●ちなみに、長野県は醤油はあまり生産していないのですか。

●大池　ずっと減りました。全国シェアの 0.5%ぐらい。結局、つくり方や品質が一つの方向にどんどん収れんしましたので。長野県でも松本地区が醤油屋さんの数が一番あった

のですが、他県でもそうですけれども、そういう人たちが集まって協同組合をつくらせました。その条件は、各メーカーの製造設備は全部捨てなさいと。そこで全部つくって、瓶詰めからレッテルまでして出荷しましょう、そうすると安くできますよと。これも一つの品質の収れんなのです。そういう方向でやりましたから、小さいメーカーは醤油屋としての体は成さなくなり、また、地域のものはスーパーに出せませんから出にくくなり、だから、どんどん減っています。

●また味噌に戻りますけれど、豆の原料がそのままのところとか、こちらのほうは、さっきの離れとか舌の感触じゃないけれど、そういうことを考えたわけでしょうけれど、豆をそのままの形で残すようなところもありますよね。そういう特徴はところどころであって、製造に何かやり方の違いはあるのですか。

●大池　県内でですか。

●全国的に。形態がそのまま残っているところもありますね。味噌汁にしても豆がゴロゴロしたんじゃしようがないですけれど、つぶしてやるところと、そのままの形でやるところがありますが、自社の特徴として、そういう出し方をしているのですか。

●大池　新潟とか東北とか長野県が今のお話に当てはまると思うのですが、微妙には違いますね。逆のほうからお話しして申しわけないんですけど、大豆というのは大体蒸すか煮るかして、完全につぶさないんです。大まかにつぶして麹と塩を入れる。大豆を完全にやわらかくして本当につぶして味噌に仕込みますと、よくわからないところもあるのですけれども、発酵が悪いことは間違いないのです。分解もしにくいんです。ですから発酵や熟成がどうしてもおくれてしまって、風味が出ないという傾向があります。新潟の味噌なんかは、昔は粒を結構大まかにして仕込むというのはありました。

　ですから大豆の粒の残し方は、各村とか地域の特性は、そんなには意識していないと思います。ただメーカーとしましては、味噌が２回熟成が終わってから、本当に細かい 0.5 ミリぐらいの網目で押し出してやった「こし味噌」と、それから「粒味噌」といっているのですけれど粗いのが好きな消費者もいますので、その使い分けはしてはいるんですけれども。

●こし味噌というのは、昔はありましたか。

●大池　昔はなかったんじゃないですか。

●なかったですよね。おふくろが、ずうっとこうやって。

●大池　私らは、本当言うと粒のほうがおいしいし、ぜいたくだと思いますね。

●東京に出てきてから、そういう味噌があることを初めて知りました。だけど、それを１回やってしまうと便利なものですから、戻らないんです。

●なんかでつぶしてから味噌汁に入れるのかと。

●いや、ザルみたいなもので‥‥。

●味噌を溶いて入れるわけですね。

●大池　最初はいいところだけといいますか、取って、最後のほうは網を逆にして、たたいて、つぶしてという。

●こし味噌をつくっていたのは、信州が初めてではないのですか。

●大池　そうかもしれません。私はよくわかりませんけれど、長野県がやりそうなことだと思います。

●東京に出てきて、こしてある味噌はほとんど信州味噌だったような気がする。

●東京にいるせいもあるけれど、テレビのコマーシャルで味噌というと、やっぱりＳ社とか、長野県の諏訪のあたりのものがたくさん出ていましたね。県の政策として、そういう方向に持っていったのですか。

●大池　テレビコマーシャルのことですか。

●コマーシャルだけというわけではないのですが、味噌は信州だと。

●大池　これは長野県の味噌メーカーの組合ができたりしまして、正確には記憶していないのですけれども、長野県が「信州味噌」という商標を取りました。

●県として特許を取ったんですか。

●大池　ええ。ですから、検査条例みたいなものは県がつくりました。県の検査員も、実際的には味噌工連の技術指導をやっていた人たち数名を採用しました。当然そういうことに関しては県が一生懸命バックアップしたということは、結構長くあったんです。今から７～８年前に、世の中の流れで特別なバックアップはやめようということでやめまして、今は組合の商標登録になっています。

●ここから出る味噌は全部信州味噌という商標はついていて、銘柄はいろいろあったと。

●大池　前はそうなんです。前は、県外へ出てくるということを前提として、長野県で、組合で検査条例に合格したものだということですから、合格したものは信州味噌だと。

　そのころはメーカー志向はほとんどなくて、信州という地域のイメージが強かったと思います。ところがだんだん寡占化というのですか、一番はテレビですよね。私が試験場に勤めて少したって、東京へ行ってテレビを見て「おお、すげえ」とびっくりしたんですけ

れどね。信州味噌はH社とかM社とかが皆さんの頭の中に少しあるかもしれないけれど、そういうのにどんどん変わりつつありますよね。今は長野県がどうこうしているのではなくて、各メーカーがどんどん力を持ってきています。

●信州味噌という一つのブランドをつくる以上は、品質とか外目できちんとしていく必要があるだろうし、そういう意味では製造過程においては温度条件であるとか、そういうものをきちんとして、こうすればいいんだということをご指導しながら、一つの基準規格、製品価値をおつくりになって指導されたわけですね。

●大池　そうですね。毎年一遍、味噌工連と一緒になりまして、市販味噌を東京から大阪から、場合によっては九州や北海道まで行ったときもあるのですけれど、実際に買ってきまして一堂に並べまして、全部どこのものかわからないようにして、大勢で官能審査をしてどうのこうのというのはしょっちゅうやっていましたし。

私ども、それから味噌工連の人たち、技術指導をされる方、各地区のメーカーの技術担当のすり合わせはしょっちゅうやっていましたので、例えば麹は、こういうところはこうつくる、こういう判定をするというすり合わせが相当できていたと思います。それを目標に、みんなでなんとかいいものをつくろうという機運にはなっていました。

●もう一つの仕事として先生のところでおやりになっているのは、蒸し汁とかの廃水処理に対しての立場で結構研究されたと思うのですけれど、それは、製造過程ですか、それとも廃液そのものの処理ということですか。

●大池　廃液処理につきましては、活性汚泥とか各工場工場でいろいろあります。長野県内の味噌屋では、企業数でいうと半分近くは排水設備を持っています。そういう過程では私どももちょっと試験めいたこともしたり、実際に現場へ行って教えてもらったり、また、それを持っていってやったりということはしました。

私が試験場に入ったころは、全部のメーカーが圧力をかけて大豆を煮ていたのです。大豆を１トン煮ると大体２トンから３トンぐらいの、ＢＯＤで２万から３万ぐらいの、すごい煮汁が出るんです。それをなんとかしなきゃいかんということで、処理のほうからもいろいろあったのですが、そのころ入ってきましたのは、とにかく煮るからいけないんだ、蒸そうじゃないかということでした。蒸すときに一刻も早くやらなければいけませんので、もう少し圧力を上げて大豆を煮ようと。

そのときに、先ほどもお話ししたように信州味噌ですので、特に熟成期間は１カ月とか40日とか寝かせますから、ベースの色が淡いというか明るさがないと、それが一番大豆の

煮上がり、仕上がりに影響するのです。それをなんとか、白い明るい状況で出さなければいけませんので。

大体、煮ると色のつく部分がみんな流されますから、煮るほうがはるかによかったんです。それを、蒸しを入れる、圧力を入れるということで、どういう装置で、どういう圧力で、どういう時間で、その前後に圧力をかけるのをどうするか。そんなことがたくさんありまして、私どもの１階に小さい圧力窯がありますけれど、そういうのでいろいろやりました。

ある程度まあまあいけるとなった後、今度は、高圧で蒸したものは発酵分解が悪いんじゃないかという話が出まして、実際に現場に行って聞いてもみんなそうだというので、どうすればよくなるということがありまして、これについては結構時間を割いてやらせていただきました。

●蒸して洗い流さなければ、色はいいわけですか。

●大池　当然、煮たのと同じにはいかないです。少しの犠牲で、そのかわり煮汁は今までの 20 分の１、30 分の１で済むというものになりました。今は、県内の工場はみんな高圧で蒸しています。

●煮汁にも細菌の培養が使えないのですか。

●大池　それは味噌工連と、ご存じだと思いますが山印さんで酵母の培養装置をつくりまして相当やって、私はそれなりの成果を上げられたと思います。ただ、その酵母培養自体はよかったのですけれど、その酵母をどう使うか。コスト的に、どこを減らして、どれだけの値段で出すか。

あと、除去率が７割ぐらいだったですか。２万で７割というと１万４千ですから、あとＢＯＤで６千ぐらいは残るわけですから、これはまた、それなりの処理をしないといけない。

活性汚泥とかそういうものがないころにやりましたから、あれだけでなんとかしなければいかんということになるんじゃないかという考えでやりだしたと思います。今やれば、もっといいのかなと思いますけれども。

●県内に大きなメーカーがたくさんあるわけですけれども、先ほどちょっと出ましたけれど、工程管理とか生産性の指導は、具体的にどういうことをされていますか。

●大池　今は違いますが、そのころは私どもみたいなのが行って、ある程度ここで試験をしてみるとか、また技術会に行く、ほかのメーカーを訪ねてノウハウというかいろいろな

経験がありますので、それでいくと、おかしいんじゃないのということが結構あった時代なんです。これからは、もうそういうことはないですね。

●ということは、ある意味では確立しているということですね。

●大池　そうですね。確かに確立してきまして、これはメーカーにもよく言われるし私どもも前からそういう思いはしていたのですけれど。特に中小メーカーは、どこのメーカーでも同じような味噌を売っているということを、よく言われるんです。

　先ほどもどなたか話したような、もっといろいろなタイプの味噌ということにどう対応していくかは、各メーカーも、技術担当はほとんど同じ考えを持っています。麹、米の蒸しはこうで、蒸し上がりはこうで、仕込むときはこういう注意をしてと、同じようなものを持ってやってきて、それなりの成果をどんどん上げてきました。今度、それを崩せというのは大変だと思います。

●基本的には信州味噌という一つのブランドだから、そういうふうにしようというのは所長あたりが指導してたきつけたのではないですか（笑）。

●大池　いやいや、そうなんです。だから、正直言って反省も込めて（笑）。昔はとにかく麹にしましても、プロテアーゼをはかってもメーカーによってピンからキリまで、一番少ないものから入れると 10 と 1 ぐらい違うというのが、この中には平然といっぱいあった時代です。今は、そういうことはほとんどなくなりました。そういうことが、よかったのか悪かったのか。

●それは特徴的なものをつくった、こういう人はこういうふうにつくったという人も、あったかもわからないですね。だから製品性の統一ということになると、人物的にいたしますと、所長が一番いい人なのか悪い人なのか（笑）。

●大池　自動化とかが進んでいますから、技術者の数がどんどん減っていると思うんです。そうなったらまずいので、その前にもっと各メーカーの中の人たちが、今の方向だけではなくて、おっしゃられるような特別なものをつくってみようとか、そういうことをぜひやってもらいたいし、こういう機関もそういうところをバックアップしてほしいなとは思っています。

●また、そういう方向に向いてきていると思うんです。商品を見ていますので、特徴的な要素が、長野県で幾つも出てきていますので。

●大池　そうしないと、M社以外は長野県内で食っていけない（笑）。

●大池　みなさん、そういう意識は持っています。ぜひそうやってほしいし、また、わか

ってくれる消費者がふえてほしいなと、すごく思いますよね。

●個人的に言うと、八丁味噌とか仙台味噌と合わせて信州味噌を使うという、非常にうまい手があります。そういうことをやっている人は多いので、ベースに信州味噌を持ってきて、２割程度、八丁味噌を入れるとか。

●大池　発酵物は酒を含めてすごくすばらしいものだと思うし、先人の知恵が入ったものですので、そういうのは残しておいてもらって、酒なら酒をもっと味わったり、いろいろな人がいろいろな評価を言いながら食べたりする。そういうことは本当に大事じゃないかと思いますね。

●今そういう一連の流れの中で、ばらつきがあった品質がかなりそろっちゃったなと感じたのは、いつごろですか。

●大池　今から７～８年ぐらい前ですかね。

●プロセスが長いからどこでどうなったと言えないかもしれないけれど、決め手になるような動きはあったのですか。例えば試験場から発信したものとか、または、それぞれのメーカーの自主努力もあるのかもしれませんけれど。

●大池　やはり自主努力だと思います。

●私などはスーパーに買い物に行って味噌といったら、女房に言われると適当に持っていっちゃうんです。どれを持っていっても同じじゃないかと思ってしまうんだけれど、逆にいうと、そのぐらい、今は変なものを握っちゃうということはあり得ないですよね。品質がそろっていますからね。

●大池　そうですね。

●ただ価格が違うので、どこが違うのかよくわからないけれど適当なものを買っていくということですけれど、さっき言ったように、でっかい５トン樽かなんかで、本来だったらかなり不均一な層の中でつくったものがどれを取ってもみんな同じになってしまうというのは、相当の技術進歩だと思います。

●大池　私ども、規模が小さいと機械もないし、それだけのボリュームのある仕込みもやりませんから、やはり、なかなか均一にできにくいと思います。だけど、そういうところも中身的には大手とそんなに遜色のないものをつくれるなというのは、そのころそう思いましたから。

●Ｓ社とかM社は、一遍に 10 トンとか 20 トンとか、こんなでっかい槽でやるのですか。

●大池　いえいえ。

●みんな同じぐらいなんですか。

●大池　M社は全然けたが違います。

●もっともっとでかい。一発で。

●大池　県内の大手 10 社ぐらいは 100 トンのタンクを持っています。100 トンのタンクも結構下に長いのです。100 トンのタンクを横にしたらどうにもしようがないのだけれど、切り出しとか、そういうのが大変なんですよ。

●ああそうか。こうやって……。

●大池　だんだん下へ出すんです。

●下へ出してしまう。

●大池　自重で。ですから上からどんどん仕込むと。

●連続なんだ。

●大池　下からは、１カ月弱ぐらいの。

●滞留期間をちゃんととって。

●大池　今度は先ほどいった切り返し的な意味合いで、もう少し小型のタンクへ移して。そこはそこでまた、それぞれ目的の品質に合わせた発酵をさせるということです。

●連続装置に近いんですね。

●大池　そこらも全然手が入らない。

●つかぬことを伺うのですが、味噌をつくっていて、液体が少し出ちゃいますよね。これは醤油になるんですか。

●大池　今は、大型化のところでは出ません。

●出ないんですか。

●大池　あれは、桶でこうやっていますと、当然酵母が動いて発酵しますよね。そうしますと、ガスが上へ抜けるんです。そうすると、そこに通り道みたいなものができて、そこに水がたまる。それで、また上へ出される。ですから酵母を発酵しないものは、上へ出てもほんのわずかしか出ないのです。普通の桶でやった場合には、たまりが上へ出ます。たまりを上へ出さないと､固まって途中でとまるんです｡それを押さえるために重石をして、下の液体を上に出す。今は大手では、たまりは多分出ていないはずです。

　本来、あれが醤油といえば醤油みたいなものです。結構、味が濃いですけれど、ただ、塩がちょっときついですから。

●個人的な関心なのですが、今、辛いとおっしゃいましたね。私もご飯党で、朝は味噌汁

があれば最高なんですが、どうも最近家内が、年とって体によくないからといって薄い味噌汁をつくるんです。こっそり醤油を入れたりしているのですけれど、味噌の塩分はあまり害にならないということを読んだような気がするのですが､そんなことはありませんか。

●大池　味噌の塩は害にならないというのは、なかったように記憶しているのですけれども（笑)。いっとき、塩がすごく悪いものだというようなことを厚生省が先頭に立ってやりましたよね。私は、そんなではないと思うんですが。

●味噌汁の塩分は思ったほど多くないんです。

●ああ、多くないんですか。

●大池　味噌工連とか全国味噌の集まりがあって、健康づくり委員会というのがありまして味噌の健康をアピールしているんですが、そこの言い方をすると、なるべく具をいっぱい入れると。そうすると汁の部分が少ないじゃないですか。ですから、そこについては普通の味噌汁にして食べたらいかがですかということです。

　いっときそういうことが出まして、低食塩の味噌を消費者も要望しましたのでつくったのです。だけど、これは発酵とか酵素分解も違ってしまうわけです。最近はほとんど減りました。私もよく言ったのですけれど、無理して減らしてまずいものをつくって、聞くところによると、そういうのを味噌汁にするときは味噌を余計に使うと（笑)。だったらそうじゃなくて、なんだったら味噌汁は普通にして、食べるのを少し減らしてもらうということでやったらどうですかというお話はよくしました。

●今、長野県は脳卒中が一番高いとか、そんなことはないのでしょう。

●大池　そんなことはないと思いますよ。長野県（の平均寿命）は、女性は１番ですし、男性が３番目ぐらいです。自宅で亡くなるのは日本一ですから。

●理想的ですね。

●大池　医者にかかるのも、相当少なかった思います。

●私も親戚がいるので無関係ではないのですが、昔は、長野というと沢庵というか漬物関係、冬は雪がたくさん積もったせいもあるから、半年ぐらいはお茶を飲んでおしんこを食べてという生活だったような。今はそんなことはないですね。全国一律で、どこでもスーパーがあるし。

●大池　昔そういう生活をされた方が、平均寿命が一番長いんじゃないですか（笑)。確かに、野沢菜とかが当たり前の世界でしたからね。

●お茶請けというと、お漬物ですものね。

●大池　魚もおいしい。大体みんな塩漬けですし、漬物も、長野県はいろいろな意味で多いですから。

●もう１点個人的な関心で、全国味噌技術組合連合会が毎年品評会をやって、ランクづけをして総評していますね。あれは、業界にとってはかなり死活問題につながるようなものなのですか。

●大池　死活問題ということはないと思います。といいますのは、県でもここでもやっていますし､その結果はＰＲに使わないという前提でやっています｡ほかの食品なんかだと、ある程度、公正取引委員会などですとロットを限定するとか限度を課すということで、それならいいよということをやっていますけれど、味噌は一切使わないという申し合わせでやっていますので死活問題ということはないのですけれど、やはり技術向上にはああいうことを必要とするので。

●インターネットで結果が出ている。

●大池　出ていますか。

●農林水産大臣賞。

●大池　商品にくっつけてはいけないんです。

●なるほど。ここで出ているのは、メーカーが出したのではなくて、業界が出しているんですね。

●業界のニュースなんですね。

●大池　新聞なんかは発表しますから。

●長野県は多いんですね。

●大池　長野県は多いです。出展点数からして多いですし。

●先ほど先生のほうから関係技術者が減っているという話があったのですが、こういう調査をするときに幾つかポイントとして伺っていることがあります。大池さんはこちらの試験場に入りまして､今までずっとやって場長まで上りつめるわけですけれども､その中で、自分の研究開発をしていてサポートしてくれた人、こんないいサポートをしてもらったということがおありですか。

●大池　私が味噌のほうをやっているときは、最初は部長じゃなかったけれど、その後部長になられた、私よりちょうど年が一回り上の根岸という人が上にいました。この人は、味噌のことと業界のことはすごく詳しかった。私と同じぐらい若いのが醸造試験場に入って味噌をやりだしたのですけれども、その前は１人でやっていたんです。これだけのいろ

いろなメーカーがある中で１人で初めてやりだしたというのは､大変だったなと思います。

●この方が、そういうことを始めたのですか。

●大池　そうです。その上司から言われて、やりだしたんですけれども。その人に、人づき合いから技術的なアドバイスから、いろいろなことをみんな聞きました。ですから、支援じゃなくて指導していただいたと。それと、同僚で年の近いのが何人かいまして、味噌と醤油ということでチームを組んでやっていました。

先ほどもちょっと申し上げましたけれど、味噌や醤油も試験場でつくりまして、そのときにはそのメンバーが、特に若手は泊まってやる。ですから徹夜で飲んでやるということがありました。そういうチームワークというのは、助けてもらったという気がします。

●逆に今度は自分がそういう立場になられて、これから若い人たちに望むというか、指導してきたようなことで特に気をつけたことを何かお持ちでしたら、お聞かせ願えればと思います。

●大池　どういう点で申し上げればいいのか。試験場の中もそうでしたし、隣にライバルみたいな味噌研究所もありましたし、各メーカーにもそれなりの人がおられて、そういう中で私どもは育ってきたと思います。

全部が全部とは言いませんけれど、やはり若い人は人づき合いが下手といいますか、そっちのほうへあまり関心を持たないという言い方がいいんですか、そういう方がだんだんふえています。こういうところは、ある意味では技術的なアカデミックなこともやらなければいけない。特に最近はそういう面もふえていますけれど、基本は、県の商工部に所属する業界援護サービス機関みたいなものですので、やはり外へ出ていくといいますか、人とつき合うというか、そういうことをうんとやらないと。それが一番ベースであると。その集約がこの試験場になって､存在価値が出る――そこまで言う必要はないのですけれど、ぜひ交流する。それにはこの中でも交流しないとだめだよと。

昔は、味噌をやっているとほかのほうとは、特に上のほうはあまり仲よくなかったのですが、今はそんなことはありませんので、味噌をやっている人間も、蕎麦の理屈ぐらいは当然言えるようにならないとまずいということで、とにかく交流をしなければということでは同じです。

●今の若い人は、昔よりも人づき合いがあまり上手でないですか。私は、あまり上手なほうじゃないものですから（笑)。

●大池　いえいえ（笑)。上手じゃないといいますか、自分の殻に閉じこもったほうが楽だ

という人が、割合としては多いですね。昔はそういう人間は相当周りからやられて、そういうことじゃ済まなくなっちゃうというのが普通だったと思います。今はゲームとかパソコンとかいろいろありますので、そういうのが助長されているような気がするんですが。

●特に、こういうところだと酒屋さんとのつき合いがたくさんあっただろうから。飲むことにかけては場長の言うことを聞かないと、ただお金を払っていたような時代もあったのでは（笑)。

●大池　昔はそうでした（笑)。私どもの若いころはそうでしたけれど、私どものころは、そんなことはなかなか言えないような。昔のことは時効でしょうけれども、私どもは醸造試験場のころは、３時ごろになると本立てを引き出して、この中に茶わんを置いて（笑)。

●研究の一種ですか（笑)。

●大池　みんなそうですから。人間的なつき合いはやらせてもらって、いろいろ勉強させてもらったように思います。

●酒造部の関係のところは、等級を決めたりするのは、ここでやっているのですか。

●大池　それは前でして、今は特級とか一級とかいうのはありませんので。何年前にやめられたんですかね。

●そのころは、ここで決めていたんですか。

●大池　いえ、前もここではありません。国税局の醸造試験場。醸造試験場でいいますと、その中の１人とか２人が審査員で行きまして、各県から集まってきて審査をやって決めたようです。

●場長をされていて、モノづくりに対する提言として、今までの中で、今後こうあるべきだということがございますか。もう少し広い意味で、モノづくりに対してどうやったらいいか。先ほどから味噌についていろいろなことを伺ってはいるのですけれども。

●大池　これはメーカーの技術担当の人も含めてですけれど、この試験場の若手といいますか、やはり直接自分でモノをつくる経験が前より減っていると思います。しかも、一つのものをもとからでき上がるまできちんと自分でやってみる。そういう体験が乏しくなっているような気がするんですよね。　そういうのにチャレンジしてほしいし、また、そういうことができるように仕向けてやらないと。

例えば、ここのセクションだけでやっていて、そのうちに、こっちのセクションというのではなくて、最初は全体で知って、それについて相当マスターしておいて行く。そうでないと、興味が出ないと思います。

●この中だけ見ても、ローテーションの問題で長い目で見てあげるようなことですね。

●大池　本人の努力もでしょうけれど、周りでうまく配慮して、そういう人材を多くするんだということを頭に入れてやらないと、先ほど申し上げた要素がありますので。

●こういう組織の中でワインなどの新しい食品もしているのかもしれませんけれど、例えばワインならワインの材料を地元の特殊な果実でやってしまうとか、そんなこともいろいろやっているようなことはありますか。

●大池　あることはあるので全くないと申し上げているのではないんですけれど、こうやったからこういう成果が出なければいけないとか、こういう論文にまとめなければいかんとか、こういう報告書を書かなければいかんというのではなくて、もっと自由にして、そういう経験を積んだ上でまたチャレンジしていくのが大事だと思います。

●我々の職場でもそうですけれど､こういう景気ですからだんだん人間が減らされてきて、若い人もあまり入ってこない。そういう中で、今おっしゃったような若い人たちにローテーションさせてあげるとか、この中でも、そういう取り組みをされているわけですか。

●大池　ここも、正直言って人間が入ってこないのと、県の方針として新しい人をとらないと。どちらかというと総枠で減らそうとしていますから、外からとるのはもろにふえますから、中で減った分はせめて中で回そうということです。ですから、本当に若い人といいますか、学校出たての人が入ってから何年たつんでしょうか。本当は困ったことだなと思っているんですよ。

●技術の継承ができないですね。

●大池　本当なんですよ。

●大池　今までもこの試験場ではこのやり方で、県の本課の人たちとも話しながらやってきているわけですから、それを全部ひっくるめていろいろな話をして、変えていくものはそこら辺全部で話をして変えていくということをやってもらいたいと思いますね。

●産学協同とか、いろいろなことを長野県が官民一体で、官がいろいろなものをそろえてくれてそれを使わせていただくという体制だったんですが、これからはどうでしょうか。

●大池　相当崩れるんじゃないですか。もう今、相当変わってきていますし。

●例えば、民間がそれだけ力がついていて、民の力があるんだったらいいのですが。民の力がまだ出てこないものだって結構あるわけですよね。エプソンとかいろいろなところはいいでしょうけれど、小さい中小企業はね。そういった意味では私どもも、今までの体制で指導していただかないと、中小企業は大変ではないかと思いますけれど。

●大池　おっしゃるとおり、例えばこちらに信州味噌研究所がありますが、これは業界レベルでつくっている。工業関係は知りませんけれど、私どもが知っている範囲では、一県の業界がこういう研究機関を持っているのはないと思うんです。そこでも業界のいろいろなメーカーを全部同じようにバックアップできるかというと、できないんですよね。それは無理なので、そういう要望があったらやっていくとか、自分で方針を立ててやっていくとか、そういうことはこういう試験場でも同じだと思いますので、あまり何かを見て一概にこうだと言ってしまいますと……。

全国的に見てもそうですけれど、醸造関係と味噌関係の公的機関の技術者は、ものすごく減っているのです。長野県は、味噌担当で味噌のことについては相当ものが言えるのが何人かいますけれど、他県は、言っちゃ悪いけれど、ほとんどいなくなってきたのが現実ではないかと思います。

昔は､各県にそれなりの人がいたんですよ｡私もいまだに名前を覚えている人がいます。そういう人がいなくなった後、どうもセクションの中身も変わった。それと国の機関もないのです。昔は国の食品研究所に行くと、味噌なら味噌ということで話のできる、我々の相談に乗ってくれる人がおったんですけれど、今は全然いません。

●今は食品というか、広く言うと農業関係の技術、一部食品の技術をやっていますね。そうすると、バイオのほうに金が流れてしまって、古いと言っては失礼ですけれど、そういう産業に、従来どおりのお金はくるかもしれないけれど、それ以上ふやそうというのは、食品ではなくて、バイオという名前をつければ医学のほうに流れてしまう。

●大池　味噌とか、技術者が減ったというのも一つの流れですけれども、この試験場自体がそうなのですけれど。これは私どもの県だけじゃなくて、ほかのところでもそうですけれど、生物工学部がバイオのセクションをつくりまして、ここの人間をこっちに連れていって、いわゆるアカデミック界に献金とかをしてしまう。それが続いて、またこういうことも含めながらやっていくというのならいいんですけれど、これは今だんだんだんだん消えているんですよ。

●駄じゃれみたいな話をすると、バイオ味噌なんていう商標を取ったらいいんじゃないですか。(笑)

●大池　味噌でも、今はいわゆる健康にいいという成分がいっぱいあるじゃないですか。それを何とか微生物でふやして入れ込むとか、そういう微生物を使うというのはありますので。

●結構、ネーミングなんですね（笑）。

●大池　また担当に話してみますよ（笑）。バイオなんて取っちゃえばね。

●出していなかったら、先に出せばいいんだから。

●今は健康志向だから、発酵酵母とか……。

●これだけは最後に……。先生のご趣味は。

●大池　今のことだけ話すとカッコ悪いので、昔は山へ登ったりするのが好きでして、女房なんかに言わせると酒だと言われてしまうんですけれどね（笑）。

●職業病だな（笑）。

●大池　あとは、なんとか運動しなければいけないもので、今は下手なゴルフを一生懸命。昔は、私はこの試験場の中では絶対電話をしないと。全部歩くということで、階段は２段ずつ上がるとか、そんなことで一生懸命やったんですけれど、さすがにだんだん動けなくなりまして――動けなくなるというか、動いてまずいときもあるじゃないですか。場長があんまりしょっちゅう３階へ走り回っていてはまずいので、今はちょっと回りづらく……。だから運動だと思って。

●この辺は、ゴルフ場はたくさんあるんでしょう。

●大池　今はいろいろな人とおつき合いしていますので、練習場がうちの近くにありますので。

●お住まいは近くなのですか。

●大池　伊勢宮団地の向こうに宮沖団地というのがありまして、ここからＪＲで行きますと、松本のほうへ１駅行ったところです。

●そちらがお父さんのふるさとですか。

●大池　それは小諸です。小諸は両親がいなくなったりして。ここへ来て２～３年通ったんですけれど、「おまえみたいに酒飲んで遅く帰ってくるやつは長野から通え」とおやじに怒られまして（笑）。

●今日は、お忙しいところありがとうございました。

●大池　くだらない話ばかりしたと思います。

●いいえ、とんでもない。

―了―

マイクロテレビの開発

沖　栄治郎氏

●この委員会は、もう 10 年近くやっています。最近は、ソニーに関するいろいろな記録物が出ておりますが、それらの中ではマイクロテレビが漏れているのが多いのですけれど、たまたま『PRESIDENT 誌』が今年の９月に取り上げてくれました。そんなこともあってちょうどいい時期かなと。それじゃ、始めたいとおもいます。

●沖　今までいろいろインタビューなさった記録の一部を、見せていただきましたけれども、皆さん立派な業績を上げられた方ばかりなので、私が果たしてこの協会のお役に立つのかどうか。

●今日は、初めてお伺いできることが、幾つかあるのではないかと、期待しております。それでは、このプロジェクトがどういう経緯で、どういう目的でやっているかということについて、委員長の黒木さんのほうから、最初に一言お願いします。

●この活動が始まりまして、今年がちょうど 10 年目になります。昨年までに 85 人、今年５名の聞き取りを行いますと、90 名になります。最終的には 100 人ぐらいが一つの目安です。主として戦後日本の経済の技術的な面で、中核的な活躍をされた方々に直接お話を伺わせてもらおうということで、ご本人に言うと失礼ですが、生々しい会のネーミングがついていまして、生き証人聞き取り調査ということになっています。(笑) これが本当に意味を持ってしまったことが一、ニ度ありまして、お約束をしてお伺いする直前に亡くなられてしまったとか、そんなこともありましたけれども、なるべく経験を持って、単なる開発者・研究者としてだけでなく、後輩に影響を示していただけるような方にお願いしております。

今日はそういう視点から、マイクロテレビの技術的なことはもちろんですけれども、沖先生の生まれたときから現在に至るまで、どんなお考えで、学生時代にどんな勉強をされて、先生方からどういう影響を受けて、そういう製品開発をされるに至ったのかということも含めて、根掘り葉掘り失礼なことを聞かせていただくかもしれませんが、よろしくお願いいたします。

●それでは早速ですけれども、型どおりお名前と、生まれた年と、どこでお生まれになったか、その辺からお願いします。

●沖　私は沖栄治郎 (おき　えいじろお) と申しまして、生まれたのは 1928 年 (昭和３年) ７月 23 日。今年で何と 75 歳になりました。

●お生まれになった場所は？

●沖　生まれたのは、千葉県印旛郡（いんば　ぐん）の臼井（うすい）と聞いております。生まれたときに、ここに両親が住んでいたということではないようですが、父親は臼井で生まれたようです。父親の兄弟が男３人、女２人の５人で、その末っ子ということです。どうも中学校を出てから、東京へ一人で飛び出してきたと。学校は、前にちらっと聞いたときには、蔵前の工業高校というのがあったという話で、そこを……。

●今の東工大の前身ですね。

●沖　ええ、前身だというような話ですけれども、そこで勉強したんだそうです。それで東京にいた母親と結婚して、私の母親は、どうもその当時から既に両親がいなかったということです。兄弟は何人かいますが、それで自分の夫の実家の臼井で私を産んだということです。そういう意味で、出生地はどこだというと、千葉県の臼井ということになります。

それで私は夏休みになると、父親に連れられて臼井に遊びにいった記憶があります。私が覚えている範囲では、たしかその当時、既に京成電車が通っていました。京成の臼井駅の比較的近くだったように覚えています。父親は佐倉中学(さくら　ちゅうがく)を出たはずです。今の佐倉高校で、長嶋が卒業した高校だそうです。それで、東京にずっと住んでいたわけです。

●小学校、中学校はどちらでしょうか。

●沖　小学校は、私の記憶の限りでは大体目黒区に住んでいたことが多いです。目黒区の碑文谷というところに住んでおりまして、そこの碑（いしぶみ）小学校で５年まで過ごしました。６年のときに父親の仕事の関係で、昭和 15 年ごろだと思いますので、疎開という段階にはまだいってないでしょうけれども、八王子の郊外に工場が一部移転したのか、拡張したのかわかりませんが、そこの勤務ということで、家族ともども八王子に引っ越したわけです。それで八王子で小学校を１年だけ過ごして、当時の東京府立第二中学校に入学しました。

●府立第二中学校。

●沖　ええ。それで、途中で東京府が東京都になったので、都立第二中学と名前が変わりまして、そこを卒業したわけです。私が中学へ入った年が、昭和 16 年（1941 年）ですから、ちょうど開戦の年です。したがって私は、中学のときに、まともな勉強は半分もしなかった。たしか中学３年になったら、もう全員学徒動員ということになりました。

立川には立川飛行場がありまして、その周辺に飛行機をつくる工場、昭和飛行機とか、

そういう民間の工場と陸軍の航空工廠（こうくうこうしょう）。それから、井深さんも通ったことがあるという話ですが、多摩技術研究所という名前の陸軍の研究所は、今でいうレーダーの研究をやっていたという話を後から聞いたことがありますが、私たち中学生が動員されたのは陸軍の航空工廠というところです。

これは飛行機の量産をやっているところではなくて、設計などもやっていたんでしょうけれども、我々が配属されたのは試作の飛行機を組み立てる現場でした。そこで終戦になるまで……。最初のうちは１週間に１回だけ、立川の中学の校舎へ戻って講義もありましたけれども、そのうち、そんなこともやっていられないということで、もう学校へは全然行かずに……。（笑）

●飛行機の試作を手伝う。

●沖　はい。

●どんな作業なんですか。

●沖　例えば飛行機の翼の上に、冬は寒いですから、毛布か何かを敷いてリベット打ちをやる。やっていた飛行機は今でも覚えていますけれども、試作の飛行機が「キの何型」という型番号がついているんです。プロペラが６枚ありまして、双発の飛行機で、当時のアメリカの大型爆撃機を迎撃して、当たれば１発で墜落させるという。はっきりとした記憶はないですが､子供で見たことですから実際よりは大きく感じているのかもしれませんが、このくらい大きな機関砲を腹に据えていました。その周りに何発かの砲弾がターレット状になっていて、それを１回転撃ったら、もうそれはおしまいになってしまうんですね。

もちろん小口径の機関銃なんかも積んでいますけれども、何と機関銃の照準つけとか、そういうものまで（笑）。まあ、試作機ということもあるんでしょうけれども、もちろん中学生だけじゃないんですけれども、我々中学生は現場の工員さんたちの手伝いをするわけです。それをやって、８月 15 日の近くまで陸軍の航空工廠にいたわけです。その当時、中学は５年制なんです。ですから、我々の１年先輩の５年生の人たちも学徒動員に行っておりましたけれども、そのうち学制の改革があって、５年と４年を一遍に卒業させるということで、我々は４年で打ち切りで卒業になりました。

●飛び級ですね。

●沖　何月ごろだったか忘れましたが、上の学校への入学試験がある。当時ですから、中には海軍兵学校に行ったとか、陸軍の幼年学校に途中から行ったとか、そういう仲間も何人かおりましたけれども、早稲田の受験に行きました。卒業生が倍にふえているわけです

ね。これは東京都だけではなくて、恐らく全国みんなそうだったと思います。

●日本全国ですね。

●沖　卒業生が一挙に倍になって、それで早稲田の試験を受けて、よく覚えていませんが、大した試験ではなかったと思います。そして一応合格しましたけれども、そのまま中学の動員を続けていろという話で、(笑) たしか６月いっぱいぐらいまで、中学の動員に行っていました。そのうち早稲田のほうから連絡が来ました。それは終戦の年ですから昭和 20 年ですが、何と８月 15 日に名古屋の駅前に朝８時に集まれということで、14 日に東京駅から夜行列車で名古屋まで行きました。それは個々に行って名古屋の駅前で集まることになっていました。

●何の目的ですか。

●沖　学徒動員。学徒動員の仕事先が名古屋にある日本碍子(にほん　がいし)だと。そう言われて、名古屋の駅に、８月 15 日の朝８時までに集まれという指示で行きました。その時までに、入った者同士顔を合わせるチャンスがなかったですから、だれがだれだか、わからないわけです。中学を４年で追い出されたぐらいの年格好のがいますから、大体わかったわけです。それで引率されて日本碍子の寮へ。どの辺にあったか覚えていませんけれども、市電か市バスに乗って行ったことを覚えています。

あの当時、東京都内でもそうだったのかどうか知りませんけれども、事前に切符を買って乗らないと、乗ってから現金を払おうとしても、それはだめということらしい。そんなことは知らないですから、パッと乗ったら、そう言われて、切符なんかないと。そうしたら、わきにいた人が「おれの切符をやるよ」と言って、回数券をもらって、その人にお金を払ったかどうかまでは覚えていませんけれども、(笑) そんな出来事があったということだけは記憶しています。

それで 15 日に寮に着いて、その日の 12 時に工場へ集まれと言われて、例の終戦の放送がありました。よくわかりませんでしたけれども、これで終わりだというわけです。それで、たしか 15 日の晩は寮へ泊まって、16 日か 17 日に、また東海道線に乗って東京まで戻ってきました。しばらくして、９月にもちろん入っていましたけれども、学校へ集まれということで、４月に入学したはずなんですが、９月になって初めて学校へ行きました。

早稲田は、早稲田大学の第一早稲田高等学院と第二早稲田高等学院です。第一早稲田高等学院というのが３年制で、これが普通、私立の大学のいわゆる予科で、国立・官立ですと旧制の高等学校に当たるんです。受験したときは、高田馬場の穴八幡というところに校

舎があったのですが、９月に行ってみたら、もう跡形もない。(笑) 受験をしたときと９月の時点でもう……。

●爆撃で？

●沖　ええ。全部燃えてなくなってしまった。それで、今の早稲田大学のキャンパスの中の建物へ、しようがないから押し込んだんでしょうね。そこへ集まって、それから早稲田での生活が始まった。そんなことがありました。ちょうど私の年代は、学制の改革で、５年が４年に短縮されて追い出されたというのもありますし、また大学を卒業するときは、新制大学への移行ということで、私立あるいは官立の大学によってタイミングが多少１年ずれたりしたのですが、早稲田の場合には、ちょうど私が卒業した 1951 年（昭和 26 年）は、新制と旧制が一緒にポンと卒業するというときでしたので、大学を卒業するときも、少なくとも早稲田に関していえば、卒業生が倍以上だった。

●また量産ですか（笑)。

●沖　そういう変わり目、変わり目に。

●早稲田は理工学部を選ばれた。それはどういう動機だったでしょうか。

●沖　たしか高等学院に入るときから、文系か理系かを決めなくてはいけなかった。確かに多少カリキュラムが違うんですね。そのとき、私は理科を選んだのですが、これはどうしてだということは、今となっては、自分で自覚しているような理由はさして思いつかないです。ただ父親が、電気関係の仕事をしていたということがあったと思います。ちょうど私は、上が女、下が女の３人兄弟の真ん中で、男は私一人なので、母親あたりに理系に行ったらどうだと誘われたかもしれません。それからその当時、理系だと既に徴兵延期というようなことがありましたから、私自身はそんなことを意識していた覚えはないですけれども、母親あたりは意識して、理系にと言ったこともあるんじゃないかなと。想像ですけれども。

●お父さんが蔵前……。

●沖　を出たと本人は言っていました。

●本とか、何かそういうものは？

●沖　本があったような記憶はないです。もちろん父親は、もうとっくに亡くなっているんですけれども、生きているときに、僕が理系に進んだということで、「おれが使っているやつをおまえにやるよ」と言って渡されたのはヘンミの計算尺ですね。(笑)あれあたりを、おやじからもらったのを覚えています。結構長いこのくらい大きいのと、胸のポケットに

入る小さいのと、二つもらった覚えがあります。そういう意味では、一応そんなものを使って仕事はしていたんだろうと思います。(笑)

●うれしかったですか。

●沖　何に使うんだというのと、「こうやって、こうやると、掛け算とかができる」と。まだ三角関数まではなかったと思うんですが、うれしかったかというと、そういう記憶は正直いってありませんね。(笑)

●そうですか。大きいのと１セット？

●沖　１セットというか、それはまだあります。私の机の引き出しに入っています。

●学徒動員の間は、勉強をやる時間もなかったと思いますが。

●沖　ええ、そうなんです。

●それで大学に入ったら、さてこれから思い切り勉強ができるぞということで、物すごく集中力というか、吸収力が高かったというようなことは。

●沖　通常の学生だったら、そういうこともあるだろうと思うんですが……。(笑)

これは生来の性癖かもしれませんが、(笑) 中学で動員していたときは、知的飢餓と言えるほどのことは感じてなかったんじゃないかと思います。ただ、英語の授業なんていうのは、今でもそうかもしれませんが、１年から２年へと学年が上がるごとに１週あたりの授業時間がふえるんです。それが普通なんですけれども、我々の場合には２年で少し減って、３年のカリキュラムでも授業時間が減った。要するに敵性語だということなんでしょうね。

それで早稲田に入って、やはり授業で最初にてこずったのは英語でした。ひげを生やした人でしたね。(笑) 着物は着ていませんでしたけれども、年とった先生で、今でもそのテキストの題名は覚えていますけれども、『House of Cobwebs』(クモの巣)、そういう散文みたいなものでしょうか。こんなに薄かったですけれども、それをしょっぱなからやるわけです。もう１行、１行じゃなくて、１語、１語辞書を引かなくてはわからない。(笑) それには閉口しました。

動員時代は、最初は昼間だけだったんですけれども、そのうち交代勤務で、夜になって出て行って、夜中じゅう仕事をして朝一番の電車で帰る。それを１週間交代でやっていた。給料はくれるんです。幾らもらったかはっきり覚えていませんけれども、仲間の中には給料をもらうと、当時ですからゲートルをしていかなくてはいけないんですけれども、今だらしない格好をしている高校生がたくさんいますが、せめてゲートルの巻き方を少しアレンジして、(笑) それで新宿まで出かけていってムーラン・ルージュを見てきたとか、そう

いうことを得意気に話している仲間もいました。昭和 18 年、19 年ごろは、まだムーラン・ルージュはやっていたんですね。

ですから交代勤務で眠くて、くたびれて帰って、バタンキューという感じでしたから、多少なりとも本格的に自分がやろうと決めて、自分の意思で専攻を選んで勉強していた人が、それをやりたくてもやれないという状況に陥らされると、今おっしゃったような知的飢餓に陥ることも大いにあると思うんですけれども、僕の中学時代は、そういう意味での知的飢餓という感じは正直ありませんでした。

ただ、やはり高田馬場に通い始めてからは、勉強したいという気持ちと、やりたくてもやれなかったというか、いや応なしに他人から強制されて、物も言えず、好き嫌いなしに、これをしなくてはだめだという束縛から離れましたから、そういう意味での開放感と、私の場合は、ほとんどイーブンぐらいの感じで過ごしたんじゃないかと思います。

●その後、どういう経緯で電気通信学科を選ばれたわけですか。

●沖　中学の２年ぐらい先輩で、やはり早稲田に進んだ人が、八王子の私の住んでいたところのすぐ近くにおられたんですが、「おまえ早稲田に入ったのなら、ここへ進め」と。その人は金属工学、応用金属という学科で、自分が終わった初年度の教科書や何かをドサッとくれて、応用金属へ行けと言われたことはあるんです。それは覚えていますが、結果的にそこへは行かなかった。その当時はちょっとなじみが薄いというか、そのときは、やはりおやじも電気系だから、おれも電気系をやろうかと。

●それで、卒業されてからソニーに。

●沖　そうですね。

●早稲田の先生の中で、影響を受けた先生は？

●沖　学科主任の先生は、もう皆さん亡くなられてしまいましたけれども、広田（ひろた）教授、それから岩片（いわかた）教授がいらっしゃいました。広田教授は回路網、岩片教授は、その当時からマグネトロンを使った電磁誘導とか、そういうことをやっていらっしゃいました。私が卒業のときは、計測関係の田中末雄（たなか　すえお）先生という、この先生は今もご存命ですが、もう大分お年になられました。

田中末雄先生のところで卒業論文が「定電圧電源」ということで、真空管電圧計の中に組み込む定電圧電源ということをやっていました。その辺がある意味ではソニー（当時は東京通信工業）に入る、きっかけは別なんですけれども、東京通信工業に入社してもいいかな、してみたいなと思ったことにつながっているんです。

当時、井深さんが東通工を設立される前、終戦前に井深さんが社長をやっていらっしゃった、日本測定器という会社があったという話はよく社史にも出ていますけれども、日本測定器で真空管電圧計を一つの商品として扱っておられたらしいんです。それで東通工を設立されて、幾つかの製品の中の一つに、真空管電圧計をそのまま東通工の製品としてつくって販売していたということはありました。

私が東通工へ入るきっかけというか、そのころ仲間や同期生から、卒業間近に「おまえどこへ就職が決まった」と言うから、「ここだ」と言ったら、「そんな会社、どこにあるんだ」と。みんなだれも知らなかった。

●東通工ですか？

●沖　ええ。それはそうかもしれませんが。学部の２年ぐらいのときでしたか、私が入ったときに卒業されたというから、４年先輩になる浜崎（はまさき）さんという方がいらっしゃいまして、浜崎さんは、戦争中は陸軍の爆撃機のパイロットだったという方ですが、終戦になって早稲田の理工学部に入学されて、その当時は東通工に勤めておられた。その方から、先ほど申し上げた広田先生のところに電話があって、電気の学生でアルバイトをする学生はいないかということで、広田先生から、こういう会社でアルバイトが欲しいと言っているけれども、だれか行く人間はいるかと言われて、私、行きますと。

それで、これは夏休みだけ行きました。そうしたらその後、春休みになると、浜崎さんから直接、学校のほうに電話がかかってきまして、「あんた、この間来てくれたけど、春休みに予定があるか」と。「もし、いいんだったら、また来てくれないか」と。それでまた行って、学生時代にアルバイトを２回ぐらい、１カ月ずつぐらいしました。それこそ御殿山のあばら家みたいなところに行きました。

それで３年になって、真空管電圧計の定電圧電源をいじり始めて、そのアルバイトに行っているときに、東通工で真空管電圧計をつくっているのは、現場を見て知っていました。それでその当時、真空管電圧計を直接やっていらっしゃったのが、安田順一（やすだ　じゅんいち）さんという方です。この方は、ラジオのときもそうでしたけれども、その後トランジスタテレビの商品開発でも、チームリーダーとして直接ご指導を受けた方です。安田順一さんがいらっしゃったわけです。

●電気関係の設計は、ラジオ部門では安田さんが一番もとになりますかね。

●沖　商品設計という形ではそうだと思います。

●トランジスタラジオや、マイクロテレビでも。

●沖　ええ。当時、技術部の何課だったか忘れましたが、課長です。

●そのころ、早稲田の卒業生は同じ学科で何人ぐらいおられましたか。

●沖　電気通信は 40 人ちょっと欠ける。38 人ぐらいでしたか。

●そうしたら、日本全体に散らばっていってしまうから、いろんなところに行った人がいるわけですね。

●沖　そうですね。私が卒業した 1951 年の卒業生は 40 名弱ですが、そのときは民間企業に行ったというのは結構少ないですね。

●そうなんですか。

●沖　求人が少なかったということもあると思うんですが、電電公社とか、ＮＨＫとか、国際電気とか、物をつくっているところよりも、そうでない所へ。それから、学校の先生になったのが２人以上いましたね。

●ソニーに入られるときは、アルバイトをやっていて、そして入社というのは？

●沖　それで真空管電圧計のことで安田さんのところに伺いに行ったりして、アルバイト以外に、そういうことは非公式にやらせていただきました。それで卒業間近で、就職は、さてどこへ行くかと。ここに、そういう仕事をなさった方もいらっしゃるかもしれないので、あれですけれども、役所はあまり気が進まないというか。それと当時ＮＨＫのああいう立派な研究所で、どういう内容の研究をやっておられるのか、不勉強で知らなかったんですけれども、そういうオペレーターみたいなものも、あまり好かないと。

やはり物をつくるというか、そういう仕事がいいなと思っていたことはありますが、それよりも何よりも、まず就職する職場が極めてないということですね。それで浜崎さんに、もう卒業で就職先を決めなくちゃいけないので就職したいと思うけれども、東通工さんは採用はしないのかと尋ねた。

そういうようないきさつで、ソニーの入社試験に。今までどうも決まった時期に、新卒を入社試験して選考することをあまりやっていなかったというか、必要なのは 12 カ月のうちにポッポッと発生するわけですから。（笑）

●社員番号は何番ですか。

●沖　110 番か、110 何番だったのは覚えています。

●それでソニーに入られて、配属は？

●沖　その当時の全社の職制は全然覚えていないんですけれども、たしか検査部門でした。製品検査にちょこっといました。それで真空管電圧計の立ち会い検査とか、例えばその当

時は、たしか逓信省がありましたね。そういうところに納入するのは、必ず立ち会い検査がある。それからＮＨＫさんにも納めましたから、ＮＨＫさんからも立ち会い検査が。それから、もうその当時はテープレコーダーをやっていましたので、Ｇ型のテープレコーダーがあったんですが、これは裁判所で……。

●１号機ですか。

●沖　１号機というか、一般に発売をするようになった、本格的なテープレコーダーとしては１号機じゃないですか。第１号です。可搬型ではありますけれども、とてもポータブルとは言えない。（笑）我々が若い当時、ひとりで持ち上げるのも、ちゃんと腰に力を入れないと持ち上がらないぐらいだった。今でも速記で紙に残さなくてはいけないという法律に恐らくなっているんでしょうけれども、その速記者の速記録をつくる補助にするということで、裁判記録を全部録音するというので最初は裁判所が採用してくれて、結構出たんです。

そういうところへの立ち上げとか､そんなことをやって､それから真空管電圧計の設計。だんだん高周波領域の高いところまで使えるような真空管電圧計が必要だとか、そういうリクエストもありましたし、新しいタイプに設計変更しようということで、それが、そもそも、私が記銘板に東京通信工業と刻印したプレートがつく製品をつくった最初ですね。ＮＰ４型という真空管電圧計でした。これが、ソニーが真空管電圧計のビジネスをやった最後のモデルです。これ以降、次の後継モデルをやろうということを断ち切って、真空管電圧計のビジネスを東通工としてやめた。

検査課が大体２年ぐらいだった。それで 53 年ごろに技術部に配属された。その当時の部長は、たしかＮＥＣからお見えになった多田正信（ただ　まさのぶ）さんだと思います。

●ソニーでは、活躍をされた方でした。

●沖　ええ、そうです。もうお亡くなりになってしまいましたが、そこで真空管電圧計を２年やっていましたけれども、そのころからトランジスタの素子そのものの開発がソニーとして進んできました。それで最初に多田さんに言われたか、安田さんだったか、そのころはテープレコーダーがソニーの一番のメシの種でしたから、テープレコーダーもトランジスタライズしたらどうだということで、その回路検討をやれと言われて、途中までやっておりました。

これはその後、テレビのトランジスタ化プロジェクトのため中断してしまいます。当時テープレコーダーで、真空管の名前は忘れてしまったんですが、真空管が振動でハウリン

グを起こすんです。ですからポータブルタイプのテープレコーダーをつくって、例えばちょっと振動を与えると、通常のマイク音声入力のほかに、器内で勝手にハウリングを起こして、雑音というんじゃなくてワーッと発振するようになってしまう。

それで真空管を１本１本差して、たたいて、そのレベルの高いもの、低いものを選別するとか、あるいはその真空管のソケットだけ何かクッションを入れて、筐体に機械的に振動を与えても、その振動が真空管に伝わらないようにするとか、そんなことでわいわいやっていました。ですからトランジスタライズすれば、そういうハウリングの問題も苦労しなくて済むだろうということも、もちろんあったとは思うんです。

それと比較的小電力ですし、それからテープレコーダは高周波バイアスというので 70Khz 位の発振器を積まなければいけないということはありますが、当時はそれでも高周波だったかもしれませんが、そんなに超高周波ということではないですから、トランジスタ化しやすいのではないかということで、部分的にできるところから検討しようということで検討したことがあります。これは、やっていたのは私一人だけです。

そのうちに、トランジスタがだんだん少しずつできてきたので、「トランジスタはこんなものです」「トランジスタを使うと、こういうものがつくれます」という展示会をやるという話が出た。これが 1954 年です。これは今でも覚えていますけれども、12 月に丸の内の東京會舘で展示会をやった。トランジスタだけ見せられても、初めての方にとっては何のインパクトもないわけで、その当時ポイントコンタクトでも何でもいいからというので、安田さんなどを中心に、音が出る、要するにラジオもたしか出品された。

そのほかに、何でもいいから技術部の人間でつくれと言われました。私は、ちょうどテープレコーダーのトランジスタ化をやっていました。その当時のテープレコーダーは、マイク入力はモニターできるけれども、録音されたものをモニターする機能はなかったんです。録音ヘッドと再生ヘッドが共用でした。ですから、録音した音を録音中にそのテープ上からモニターすることができなかったので、再生ヘッドの先にヘッドアンプをつけまして、それをトランジスタでつくって、そのヘッドをテープに当てればイヤフォンで聞こえると。別に商品化するつもりじゃなかったですから。

●何でもいいからトランジスタでつくれというと、アイデアコンテストみたいな話ですね。（笑）

●沖　それと東通工が創業当時やっていた商品で、２号調音器というのがあったんです。

カーボンマイクか何かでトンツーの音を出すんです。それをトランジスタアンプに置き

かえてやったのと、それからモニター用の再生ヘッドのプレアンプ、こんなものを私はつくって出したのを覚えています。

●そのトンツーというのは、昔は郵便局にあってトンツー、トンツーと。

●電報。

●電報はそうですね。日本電信電話公社、電電公社ですね。電信電話の電信ですよね。

●沖　２号調音器というのは、こういう商品です。大きさはこんなものです。

●あれは、カチャカチャと専門家が打って、専門家が読んで電報を送っていましたですね。「カネオクレ、タノム」とか。（笑）

●相手は、聞いて筆記するわけ？　記録は……。

●音を聞いて、受けた人は自分で何か記録するわけだね。

●沖　そうでしょうね。

●そうそう。片仮名をバーッと書いていく。

●いや、トツー、トツーで受けるんです。そういう人と、来るのを片仮名でパッパと書いていく人と２種類おりました。

●沖　そうですか。記号を書かれる人と。

●ええ。

●沖　なるほど。

●ええ、トンツー、トンツーと通じていく人と、それから聞いてすぐ片仮名でパッパと書いていく人と。だから、ベテランの方が書いたんじゃないですかね。

●それが大きな音で聞こえるという。

●沖　はい。これが売り上げの比率でどのくらいだったかは、ちょっと知りませんけれども……。

●これは商品ですか。

●沖　東通工が立派に商品として売っていました。

●その後ですか。

●沖　いやいや、もう既に。これは 1946 年からの製品です。ですから、こういうものも一部、恐らく戦前からあったんじゃないですかね。

●最初は真空管のやつをソニーが売っていたんですか。

●沖　真空管じゃなくて、カーボンマイクか何かだったですよ。真空管はたしか入ってなかったですよ。

●そう。直接電流が入る。

●沖　そうじゃなかったですかね。僕もちょっとよく覚えていないです。

●コイルでカチャカチャ引っ張るあれだから、様子から見て真空管がいっぱい入っているような感じじゃないですね。

●沖　何しろ高さがこんなものですから。こんなボックスで、ちょっと後ろが傾斜になっている。

●これをトランジスタでつくられた。

●沖　ええ。これは製品にするというのではなくて、「こういうものもできます」というものがないと、トランジスタだけパラパラ机の上に並べても、（笑）全然興味を引かないだろうから、何かつくってくれということでつくりました。真空管電圧計もそうでしたけれども、ここからまさにワンマンプロダクションというか、一人でずっと自己完結まで。

●商品企画から、設計から、どっちから？

●沖　商品企画あたりは、真空管電圧計の場合には安田さんに伺って、「こういうものではどうですか」「いや、そうじゃない。もっとこうしなくちゃいかんぞ」とかは言われましたけれども、ただ図面を引いたり、実験したり、ものを手配したり、試作したり、これならいけるだろうということで自分が発注して、それで材料を手配する。それで社内の組み立てのラインでやるわけにはいかないので、協力工場さんを頼んで、そういうものを全部自己完結でやりました。

それは真空管電圧計もそうでしたし、ここの３番、４番、これはたしかＮＨＫではなくて、民放さんの屋外取材のときに街頭録音がよくありましね。

●はい、ありましたね。

●沖　そのときにマイクを複数本使って、それを戸外でミキシングしたいと。それをトランジスタのプレアンプでつくろうということになった。これもこんな小さなものです。マイク入力が三つあって、それぞれボリュームコントロールがあって、それをミックスした。これは関西系の民間放送局さんに納入しました。

それから阪急電鉄。当時、一部の私鉄で車内放送をやっていましたけれども、阪急電鉄さんも、たしか八幡電気さんのカーボンマイクを使った真空管アンプで、車掌さんが車内の案内をする。これを当時、笠原さんという常務がいらっしゃったんですが、笠原さんもＮＥＣじゃなかったかな。日本のアマチュア無線の元締めみたいな方で、この方が、それはトランジスタでできると。だから、うちでやりますという話を決められて、だれかやれ

ということで、私に「やれ」と言われた。

これは何両連結かの編成の電車で、何両編成だったか定かな記憶はないですが、１編成だけやったというのではなくて複数です。大阪の十三というところに阪急電鉄の車庫がある。そこへ新しくできた車両が、「いよいよ明日から内装をするから、それまでに全部機械を設置してくれ」というわけで、当時このくらいのスピーカーを１車両片側４個ずつぐらいつけた。音をよくしてくれということなので、カーボンマイクでやったのではあまり代わり映えしないので、ダイナミックマイクでと。当時、東通工はダイナミックマイクロフォンをつくっていましたから。

●そうですね。

●沖　ダイナミックマイクのユニットを持ってきまして、それをプレアンプの中に入れてつくった。これは冷や汗をかいたことが何回かあります。

●今まで真空管でやってきておられて、それでトランジスタということで、真空管とトランジスタは全然違うと思うんですが、その設計のやり方とか、その辺についてはスムーズに移行できましたか。

●沖　私の時代は大学でトランジスタのトの字も講義内容に無かった時代です。文献として確かベル研究所の方が書いた本だと思いましたが、『トランジスタ回路』という本を皆で読んだ記憶があります。デバイスものの原理等については発明者の一人ショックレイの書いた「トランジスタセオリー」等があり、これらが数少ない文献だったと思います。その後、しばらく経ってから東工大の川上正光（かわかみ　まさみつ）さんのお書きになった『トランジスタ回路』という名著が出され、皆でこの本を基に勉強したものです。それまでの間実務的には、回路技術者として当社の先駆者であった安田順一さんに教えを請うとか、トランジスタラジオの設計の方々の意見を聞くとかいう形でした。

そのためにトランジスタを随分壊しました。（笑）我々の使い方のチョンボで壊した。

●チョンボで壊す？

●沖　ええ。それもありました。

●どんなチョンボですか。どんなふうになると壊れてしまうのでしょうか？

●沖　例えば真空管回路にコンデンサをつけたり、外したりというのは、どうってことはないわけです。真空管がそれで壊れるなんてことはないですから、電気を入れたままコンデンサをパッとつける。我々は「モヤシ基板」と言っていましたけどね。

●モヤシ基板？

●沖　ええ、まだプリント基板をつくる前に、あるボードの上にモヤシが生えたみたいに抵抗とコンデンサを立体的につなげて、サーカスみたいに宙ぶらりんにしておく。

●空中サーカスみたいな？

●沖　ええ。それでコンデンサをつけたらどうなるとか、外したらどうなるとかやると、真空管は何ともないけれども、そのショックで、トランジスタの場合は壊れることがあるわけです。大した容量じゃないコンデンサの放電電流でも。

●放電電流で。

●沖　そういう意味で、壊したことはありますよね。

●私は素人でよくわからないですが、壊れるというのは破裂するとか、そういうことはないですか。

●沖　そこ迄いかないうちに、やはり素子の中で穴があいてしまうとか、溶断してしまう。

●溶断してしまう……。

●沖　今でも物をつくっている工場の現場に行くと、静電防止対策というのには随分神経を使っている。

●人体の放電があって。

●沖　ええ。人体ばっかりではないんですけれども、例えば、そういう半導体素子の輸送のときのパッケージだって、そういう放電を防止する対策というのは、いまだに結構……。

●輸送中に発泡スチロールか何かですれたりして、放電をすると。

●沖　発砲スチロールに直なんていったら……。

●静電で。

●沖　そうじゃないですか。目をむいて怒られるんじゃないですか。（笑）

●一頃、パッケージに放射性原子が含まれているというのがあって、それが一発入ると、もう壊れてしまうと。だから、パッケージも非常に神経を使った時期がありましたよね。

●そうすると、当時はトランジスタも高いでしょうから、壊すと怒られるんですか。

●沖　チョンボしたけれども、あまり怒られた記憶はないですね。（笑）

●記憶がない。使い放題？

●沖　いや、だれでも机の引き出しをあけると、残骸が幾つか、結構みんなそれぞれあったんです。

●こっそりしまっておくわけですか。隠しておくわけですか。（笑）

●沖　隠したという意識はないですけれども、持っていってもしようがないから。（笑）

●井深さんの本でも、当時の値段で一つ 30 ドルから 50 ドル。１ドル 360 円ですから 1 万円近い。

●１万円ぐらいします。

●１万円から１万 5000 円ぐらいする。初任給が１万円いってなかったころだから。そのころで何万円。（笑）今の値段ですると、20 万円ぐらいですね。

●沖　それで、ソニーがトランジスタを始めた時間的な経緯を、いろんな本を引っ張り出して、こういうインタビューがあるというのでまとめてみたんですけれども、少なくともテレビ用ということだけに限ると、1957 年、ＦＭラジオが何とかできるだろうということで、ラジオのめどがついてきたので、テレビ用ということを明確にした研究開発がスタートするのが、記録によると 1957 年１月ですね。

それで翌年、やはりテレビ用は、従来のラジオのように、ゲルマニウムだけですべてラインアップをそろえるのは無理だと。やはりテレビを実現させるためには、シリコン・トランジスタを開発しないとテレビはできないということで、テレビ用にシリコン・トランジスタを開発すると正式に社内で決めたのは、記録としては 56 年です。その翌々年だと思いますが、技術部にテレビのトランジスタ化をするんだと。だからそういう回路検討、商品開発をするグループをつくれという指示が、井深さんから直接出ました。これは今でも覚えています。

●ちょっと待ってください。そうすると、56 年にテレビ用のシリコン・トランジスタというものを始めたと。

●沖　56 年 11 月にシリコン・トランジスタ開発の実行指令書が出たと聞いている。

●では、シリコン・トランジスタとしては 56 年。

●沖　テレビをターゲットにして、トランジスタを……。

●シリコン・トランジスタの開発ですね。

●沖　実際に開発のための組織的に動き出したのは、翌 57 年 1 月だったらしい。従って、ソニーでシリコンというのが始まったのは、56 年のデフュージョン会議辺りからで、本格化したのは、57 年ではないでしょうか？

●シリコン・トランジスタが本格化したのは、57 年始めですか。そして、いよいよトランジスタ化したテレビをつくるというプロジェクトが発足するんですが、それのきちんとした記録がない。いろんな説があるんですが、今おっしゃったのは、それも 58 年の１月。

●沖　ええ。58 年の１月です。当時、私も技術部におりました。当時の技術部長は多田さ

んで、私自身は安田課長のところではなかったんですが、隣の課に所属していました。だからその当時は、結構職制もいいかげんでして、そこにいながら、テープレコーダーのトランジスタ化を検討せよという話をもらって、バタバタやっていたんです。１月の仕事始めの日に、社長室から呼び出しがかかって、技術部の人間これだけ集まれと。それで多田部長、安田課長、その中に私も含まれましたが、あと数人。それから技術部以外で、半導体部に所属されていた福井初昭(ふくい　はつあき)さんという方がいらっしゃったんですが、この方が半導体部門で……。

●後に、ベル研に行かれた方ですよね。

●沖　そうです。半導体デバイスそのものの開発ということよりも、むしろ半導体を評価する仕方を開発するとか、あるいは評価装置を試作する。ですから、テレビをターゲットにしたトランジスタを開発するといっても、テレビをトランジスタ化するには一体どういうスペックのトランジスタが必要になるんだろうかという、テレビ回路の動作とか、テレビを実現するために必要な素子の要求性能――最低限こういう性能がないとテレビはできないだろうというようなことは、ある程度わかるわけです。

ですから、例えばテレビのチューナーというと、テレビのチャンネルは１チャンネルから 12 チャンネルまである。１、２、３チャンネルは多少周波数は低いけれども、12 チャンネルまでは 200 数十メガとか、それだけの周波数帯がありますから、ＦＭラジオ用のトランジスタではだめだというのは当然すぐわかるわけです。そのほかにもテレビの回路のいろんなステージによって、どういうスペックが必要だと。そういうことからスタートして試作をしたトランジスタの評価を、福井さんが担当されていました。

ですから仕事始めの日に、社長から招集を受けたときに、福井さんもたしかおられたと思います。

●社長というのは井深さんですね。

●沖　そうです。

●井深さんの部屋に行ったんですか。

●沖　ええ。当時の社長室は大して大きくなかったけれども、都商事(みやこ　しょうじ)の木造３階建ての建物があったんです。

●都商事、それはどこにあったんですか。

●沖　五反田から来て、今のソニーの建物群がありますね。あの西口の玄関の角。今は車寄せみたいになっていますけれども、あそこに３階建ての木造の建物があったんです。そ

れは都商事という商事会社が入っていたんです。それをソニーが買い取った。そこに社長室がありました。僕もその建物の中に居たことはあります。

●そうすると、沖さんたちは御殿山の古ぼけた建物から出て、都商事の３階へ行ったんですか。

●沖　ええ。それで井深さんから、今年はトランジスタ・テレビをスタートさせると。だから技術部で、早速チームをつくって検討せよという指令が出ました。それこそ正月明けで、まだあのころは職場によっては、コップ酒で乾杯なんてやっていたときです。技術部はやっていなかったと思うんですが、製造の現場とかは。

●沖　もうそのときに、もちろん世の中に真空管テレビはあったわけです。ただ、私のうちには、まだテレビはなかったと思うんですけどね（笑）。

●真空管とトランジスタと、ハイブリッドみたいなものはなかったですか。

●沖　その当時、世の中に発売されていたテレビで、ハイブリッドで構成している商品はなかったと思います。

●そうですか。

●沖　トランジスタ・テレビが出てから、ハイブリッド化という商品そのものも出された記憶はありませんが、ソニーで検討したことはあります。

●オーディオアンプでは、よく出力管だけ真空管を使っているものが当時存在していました。

●沖　ええ、そうですね。だからソニーの中でも水平の出力段とか、そういうところがよく壊れるので、もっとリライアブルにつくるには、信号系はトランジスタで構成していこうと。そういうパワーステージは真空管でやったらどうだといって、手づくりのキャビネットを入れて、試作品を「どうですか」と、井深さんにプレゼンテーションしているグループがありました。

●社内がそういう競争状態になったというか、ライバル、コンペティタが居たわけですね。

●沖　しばらく後ですが、僕がいっとき外へ出て技術部に戻った当時、もう亡くなられた島田（島田　聡：しまだ　さとし）さんなんかがハイブリッドをつくって、このほうが安くいいものができると。

●島田さんはアイデアが豊富ですから、いろんなアイデアが湯水のごとく……。

●沖　ええ。やられていたのはソニーの中でもありました。ただ商品として世の中には出ていなかったと思います。

●島田さんが入社されたのは。

●沖　島田さんは 59 年ですね。

●では、その始まった翌年に入社されたのですね。

●沖　それで技術部で始まって、それぞれが、例えばラジオのＦＭのチューナーの担当は、テレビのチューナーを担当するとか、ラジオの中間周波の増幅とか検波をやっていた人は、一部をテレビの映像回路の、中間周波の増幅器をやれとか、そういうようにラジオの回路技術をより高度化してエキスパンドしていけば、テレビ用にもアプライできる分野もありましたが、テレビの水平の偏向回路とか、垂直の偏向回路とか、あるいは同期の安定的な発振器をつくるとか、そういうところは、ラジオの回路の延長では分野が違ってしまうんですね。

　正直、僕もそうでしたが、当時ソニーのエンジニアの中で、真空管であれ何であれ、テレビ受像機そのものの回路技術を熟知している人はいなかったですね。これで本当に予定どおり、あのセット屋の連中はちゃんとやるかなと心配になったのは当然だろうと思います。恐らくそれで、だれかテレビの経験の豊富なエンジニアをスカウトしていこうと。それで一般民生用のテレビではなかったですけれども、放送局用のモニターテレビとか、そういうことを結構活発にやっておられた中央無線という会社があって、今でも恐らくあるんじゃないでしょうか。そこはモニターテレビの完成品だけじゃなくて、コイルや何かのキットを秋葉原で売って商売されていました。中央無線というよりもサンキューという名前で。

●「ＱＱＱ」ですね。

●沖　そこの技術部で、モニターテレビの開発・設計等をやっておられたのが島田さんです。

●島田聡さんですね。

●沖　ええ。

●すごいアイデアマンだったですね。

●沖　ええ。ですから心配になったんだろうな、と後から思いましたね。そりゃそうだろうなと。それで島田さんが、59 年の２月に入ってこられました。

●その１年前に、井深社長が、多田部長、安田課長、それから沖さんほか数人と福井さんなどが呼ばれて、これからいよいよやるぞ、と。

●沖　そのときに大越さんとか、吉田さんがいらっしゃったかどうか、ちょっと記憶がな

いんです。もうこのころになると、さっきも言いましたように福井さんなどを中心に、テレビのセットの設計という目的ではないけれども、部分的なテレビ回路の実験はやらなければ評価ができませんから、回路検討的な芽はそこでもう既に始まっていました。

●半導体はその方向へ向かっていた？

●沖　それをしないと、半導体もどういうスペックで、どういうものをつくったらいいかというのがわからないわけですから、それを福井さんがやっている。だから福井さんもおられたし、その当時ブラウン管をどうするかというようなことで、ブラウン管についても当然アプローチはされていたと思うんです。それで吉田さんとか、大越さんもその席におられたのかどうか記憶がないんです。ただ、トランジスタ・テレビの商品開発をスタートしようということで、技術部の中でグループをつくって、その中にメンバーとして吉田さんとか､大越さんが参加したということはない｡そのテレビ開発グループのチーム編成は、技術部のメンバーで１年ぐらいやった。

●安田さんを中心に。

●沖　このままではスピードが間に合わないんじゃないかというので、テレビのエキスパートを引っ張ってきたというのはあります。

●そのときに井深さんから、インチサイズ等の方向性はあったのでしょうか？

●沖　インチサイズはある程度ありました。真空管テレビというのは、ソニー以外のテレビメーカーさんはもうそれぞれみんな商品を出していたんですから。そこへ、いわば最後発で入ろうというわけです。しかも真空管でなくて、トランジスタでやろうというわけですから、参入するに当たって一番有利なフィールドを探すのは当然だと思います。真空管では実現するのは極めて難しいものをやろうと。ただ、そういう商品のマーケッタビリティーがあるかどうかは別として、真空管ではなし得ない領域をまずトランジスタでやっていこうと。これは戦略としては当然考えたわけです。

　ですからそれは、実用的には十分耐え得るような小型のテレビ。それは開発が難しいというトランジスタそのもののスペックの点からいっても､しょっぱなから大型といったら、なかなか実現するのに時間がかかってしまうということがあるでしょう。ただ明確にその席で８インチということは出されなかったと思います。この検討チームとしては、その時点でアベイラブルなブラウン管で一番小さいサイズというと、たしか８インチというのがあるとの認識はしておりました。

●世の中に。

●沖　ええ。ブラウン管メーカーさんで、８インチの白黒のブラウン管がありましたから。ただ、それは真空管を想定していますから、しゃにむにネック径を小さくしなくてはいけないとか、そういうニーズはないので、それをそのまま、アズイズでトランジスタ化し得るというのが、適当かどうかというのは別問題です。

●今のところですが、トランジスタ化すると、ネック径を小さくしなくてはいけないというのは？

●沖　これは、例えば水平の出力段は典型的なんですけれども、その当時、高電圧に耐えられる、非常に大電流にも耐えられるトランジスタというのは、なかなかつくるのが難しいと。世の中にない。それを何とか開発しなくてはいけないと。そうしないとトランジスタ・テレビはできない。一方テレビ側で、ビームを偏向するパワーを極力少なくできれば、トランジスタもそれだけ負担が軽くて済むわけです。結局トランジスタ・テレビ用のブラウン管というのは、どうして画質を損なわずに、消費電力をそうふやさずに、偏向するエネルギーも少なくて済ませるかというのがある。

　ですから偏向角というか、ブラウン管はじょうごみたいになっていますから、あの角度が浅ければ浅いほど偏向パワーは少なくて済む。それから、これはブラウン管のネック径といいますが、電子銃が入っているしっぽみたいなやつですが、あれが細ければ細いほど、ビームを振るための偏向ヨークと言っていますけれども、偏向ヨークと電子銃の距離が当然小さくなりますから、そういう意味で……。

●そのときに８インチは世の中にあったと。

●沖　ええ。

●実は５インチのブラウン管をそのプロジェクトのころにもうパラに用意をしている。半導体も、シリコンの半導体をパラに用意をしてきて、そしていよいよ回路の、１月の社長室での井深さんの宣言で始まるわけですね。

●沖　そうですね。

●ただそうなると、非常に難しい。回路も難しいけれども、半導体もシリコンのそういうものができるかどうか。ブラウン管もそういうものができるかどうか。市販のもので間に合うかどうか。これは大越さんに聞いたときには、５インチのネック径の小さいものをつくった。そしたらＮＨＫからえらく怒られたと。規格外れのものを小さな会社が勝手にやってもらっては、工業界として秩序が乱れると（笑）。当時は、36.5㎜が標準で、20㎜なんてとんでもないと、テレビの権威であられたＮＨＫの大石さんにえらく叱られたという

話をお聞きましたけれども、やはり回路としてはネック径はできるだけ小さく。

●沖　そうですね。

●しかしあまり小さくすると、今度は電子銃の設計がうまくいかない。

●沖　それもそうだし、今度画質という点で、細くすれば細くするだけよくなるかというと、そうじゃないですね。

●レンズが小さくなって、フォーカスが甘くなって画質が落ちる。そのことでブラウン管の開発と半導体の開発、それから回路の開発という三つ難しいことを同時にやる。

●沖　そういうことですね。

●ということが、井深さんの頭の中には組み立てられていたんですかね。

●沖　これも井深さんから直接というか、伺ったことが全然ないわけではないですけれども、やはり記録その他で、トランジスタを始めようと井深さん個人が思われて、それで盛田さんとか、そういう人たちの賛同も前提にしてトランジスタをやろうと。これはソニーのいい悪いの問題ではなくて、設立趣意書にも謳っていますけれども、そのときは既に民生機器が非常に重要だというのは井深さんの信念ですよね。ですからトランジスタをやるからには、これを使った民生機器を起こしていきたいという気持ちは非常に強かったと。

それで、まずそれはお止めなさいと。ベル研とか、ウエスタン・エレクトリック社がそう言ったという話が伝わっていますが、当時は補聴器ぐらいだろうと、確かにそういうレベルだったと思うんですが、ラジオが何とかできた。だからラジオができてから思い立ったということよりも、やはりラジオ用のトランジスタを何とか苦労しながら、半導体の人たちあるいはラジオの人たちがやり始めたとき既に、これはどこまでいけるだろうというところは、恐らく井深さんの直感として感じておられたんでしょう。

だからその時点で、次はテレビをやろうと、井深さんが思っておられたことは間違いない。だからテレビということについては、井深さんは明確にそう思ったと思う。ただ、テレビのトランジスタ化について、「やっぱりシリコンでないとだめだ」というのは、むしろ岩間さんではないでしょうか。

●そこで大きなパラダイム変換が半導体グループにあった。

●沖　僕はそうだと思います。その後、引き続いてテレビをやるからには、既製のブラウン管を前提にしていたのでは物にできないと。だからブラウン管自身もね。最初８インチをやったときに、例えばネック径を細くして欲しいとか、そういう言い方をしても、テレビを全然商売していないメーカーが、それこそ大メーカーに、当社専用にこういうブラウ

ン管をつくってくださいと言っても、「あさって、いらっしゃい」という感じのレスポンスになるだろうというのは、当然といえば当然ですね。(笑)

●それは最近の江波戸さんの小説にも出てきますね。５インチは、やはり旭硝子が断ってきたと。だが、みんなあっけらかんと受けとめたと。さもあらんという場面が出てきています。

●その当時のトランジスタの趨勢として、ゲルマからシリコンに移るであろうということは世間一般の常識になっていたんですか。それともソニーさんがそれを……。

●沖　世間一般の常識ということではないと思うんです。ただ、トランジスタにシリコンを使う。それによってトランジスタがどういう進歩をするかというのは、これは記録ですが、やはりウエスタン・エレクトリックが、トランジスタ半導体に関するライセンシーに対して、何年に１回セミナーをやっている。記録によると、第１回のセミナーには、少なくとも日本のメーカーはだれも参加していないと。

●そうですか。

●沖　第２回のウエスタン・エレクトリックのライセンシーに対するセミナーが、1956 年に行われているんです。このときにソニーから岩間さんと、半導体の研究開発に関与した岩田三郎(いわた　さぶろう)さん――もう亡くなられていますが、その岩間さんが岩田さんを指名して連れて行かれたと。このセミナーの内容は、ウエスタン・エレクトリックの中における、シリコン・トランジスタに関するベル研の 1954 年、55 年の成果を、ライセンシーに発表するという会議だったんだそうです。

第２回のディフュージョン・セミナー（Diffusion Seminar）ということで、これが 1956 年の１月に行われた。ですから、そういうことからしても、この時点で、岩間さんが岩田さんを連れて行ったというのは、やはりソニーの中で、テレビのトランジスタ化にシリコン・トランジスタの開発が欠かせない。シリコン・トランジスタをデベロップするのに、岩田さんは欠かせないと。彼にそれをよく勉強させたいという意図があったんだと思います。

●これは米国であったわけですか。

●沖　ええ、米国です。ですからシリコン・トランジスタそのものは、ウエスタン・エレクトリックのほうで 54 年、55 年の成果発表というぐらいですから、その時点、あるいはそれよりさかのぼって、ウエスタンではゲルマのトランジスタと同時に、シリコン化ということは視野に入れて研究開発していたことは間違いないと思います。

●その第１回はいつですか。

●第１回は、ソニーももちろん参加しなかったらしいですが、54 年、55 年の成果発表を第２回にやったというんですから、恐らく 53 年ぐらい。ソニーの中の記録によると、第１回のセミナーは、ソニーを含めて日本の企業の参加はなかったということが書かれています。

●アメリカは軍用の半導体に特化していたので、シリコンは割合早いですよね。日本のシリコンの半導体の出荷は、皆さん方にお配りした資料にありますけれども、61 年から統計がようやく始まって、シリコンの出荷は、0.02%、それが１%に上がるのは 63 年で、２%に上がるのは 64 年なんです。ここで初めて、ようやく製品として出ていけるようになる。そういう時期です。だから、ちょうどマイクロテレビで、シリコン・トランジスタが大々的に使われるようになって、それが売られ始めてから、ようやく工業界として統計に乗ってくるような状況ですね。

●沖　アメリカで例えば人工衛星の開発、月への有人飛行というのは 1969 年ですね。ソ連が人工衛星を初めて上げたというのは……。

●57 年です。

●沖　そうですね。ですからそういうのを見ると、50 年代の前半でソ連もそうですし、アメリカも、人工衛星あるいは有人人工衛星の全体的な開発は、相当な比重でやっていただろうと思うんです。その中に、やはり非常に過酷な環境に耐えられるようないろんな機器とか、その機器を構成する半導体のデバイスということが当然あったんでしょうね。ソニーの場合は、テレビをトランジスタ化しようということで、テレビをやるからにはシリコンが欠かせないということで、シリコンに早々と注目した。

●ということは、この話をするとあれですけれども、トランジスタの売り上げというか、生産量を伸ばしたということに、ソニーのマイクロテレビが大きく貢献したということですか。

●多分そうです。それが一番大きな……。

●少なくとも日本では。

●はい。もしくは世界でも。

●世界でも。

●数からしたら。

●沖　恐らく民生用の機器に対する半導体の使い込みといいますか、その需要を育成したというのは、少なくとも民生機器という領域においては日本じゃないでしょうか。

●軍需、官需や工業用に使って、民需にはなかなか日本以外は出てこないという……。

●沖　はい。

●やはり軍のミサイルとか、一部計算機にはシリコンの半導体があったかもしれませんけれども､それと一部大型コンピューター関係ですね｡多分民生用で数が初めて量産できる。それに必要な特性が、さっきの大容量の高圧の周波数、ラジオに比べても周波数は上がってきますし、高圧耐圧性、パワーもけたが変わりますので、そういうニーズに合うシリコンでないとだめだし、シリコンの中でもそういう構造にしないといけないということで、半導体と、その応用プロジェクトがパラに進んだんだろうと思います。

●沖　ＮＥＣさんが、社外でトランジスタそのものの研究開発を始められたのは、随分早いみたいですね。

●そうですね。始めたのは早いと思います。長船(おさふね)さんあたりが、電気試験所に通って勉強した。それでＮＥＣがシリコン・トランジスタをつくったのは、たしか 1963 年からと聞いたような気がします。

●沖　そうですか。

●この 58 年からすると、結構遅いですね。

●沖　8-301 という最初の８インチのトランジスタ・テレビで、シリコンのトランジスタを使ったのは、ビデオの出力系とか、水平の出力段ですね。それでまだ十分でないと。十分でないというのは、その特性上とか信頼性の面で。それで５インチのマイクロテレビからは、さらに新しいプロセスができた。これも、やはりアメリカから入ってきているわけですが、エピタキシャル・メサ。これで垂直の出力とか、水平のドライブとか、そういうところを……。

●このころのテレビは、まだカラーじゃなくて、みんな白黒なんですね。

●沖　ええ。まだカラーじゃなかったです。もちろんテレビメーカーとか、ＮＨＫさんでは、カラーの研究は進めておられたんでしょうけれども。

●やはり半導体の方の要請からブラウン管の開発もやらざるを得ないという状況になって来て、リクスを三つ一緒に冒すというストーリーなんですね。

●沖　ですから、半導体で製造技術課という、普通セット部門でよくいう製造技術課というのと、業務の実態は大分違うみたいで、トランジスタデバイスに加えて、テレビをにらんだブラウン管の検討も後にこの部署で始められたのでしょう。

●半導体の。

●沖　ええ。当時のソニーの半導体部で、製造技術課という呼び名をしていたところはね。

●私がブラウン管の評価用に使っていた信頼性の装置も、元は、半導体の信頼性評価用だったんですがね。

●沖　だってブラウン管の開発を担当された吉田さんは、半導体の製造技術課の課長だったでしょう。

●だから振動試験器も恒温漕も、みんなブラウン管が入るだけの大きさを持っていたんですよ。半導体のそういう部門が、マイクロテレビが出てきたらどんどん実験できてしまうというのは、やはり半導体部が最初からテレビをねらっていた。

●沖　やはりテレビ用途に適合するか、しないかという評価技術をちゃんとつくり上げて、またその評価設備をつくり上げるというのが、テレビ回路をいじらざるを得ない。そういうニーズからじゃないですか。

●そうすると、福井初昭さんがおられて、そして半導体部隊と回路とのインターフェースを評価として……。

●沖　インターフェースというより、もっとデバイスサイドに寄っている。

●デバイスサイドに属している。それでデバイスの評価をやる。

●沖　僕の体験した業務の中で、ソニーのテレビのトランジスタ化ということで、非常に大きなキーポイントになったと改めていま感じているのは、やはりいま言われた、半導体デバイス部門とセット部門とのインターフェースという、ここの取り方というか、それを意図してやったというか。要するに結果的にそうなったにしろ、そうやらざるを得なかったということにしろ、あの辺の結びつき、つながりぐあいが非常に大きな「かぎ」だったんじゃないかと思う。

　そういうつながりをつくれる条件としては、こういうデバイスをつくって何をやるんだと。これがないと、そのつながりというのは、なかなかつきにくいんじゃないかと思うんです。ソニーの場合は、それがまずありきだった。

●前提で、それがまずあったと。

●沖　それで、そういうことから必然的にシリコンを手がけてきた。なければ、これは実現できないというふうになったし、それだけではなくて、もっと日常的なテレビセットの開発と、その商品化実現の過程での半導体部門の人たちとのクロスリレーションとか、コラボレーションとか、どういう表現をしたらいいのか僕もわかりませんけれども、要するに本当に合体した結果としての実現へのスピードアップ、これがやはり非常に大きなキー

ポイントの一つだったんだろうなと。いくらそれがキーポイントだといっても、ある課題が出されて、それを完全に消化する技術力がなければ、それはだめでしょうけれども。

●僕は話を伺っていまして、トランジスタが出るとだんだん小型化ができますけれども、これは少なくとも 1960 年より前の話ですから、まだテレビもみんな持っていないころで、テレビが出てきたころは、でっかいテレビが欲しいという欲望があるでしょう。片やこのお話を読ませてもらうと、なるべく小さいところにいかに熱を奪ってやらなきゃいけないとか、封じ込めるから苦労しているわけですね。素人から見ていると、でっかいテレビが欲しいのに、ソニーさんは一生懸命マイクロテレビの方向に進んでいる。

私なんかにすると、すごいと言えばすごいし、何で世の中の欲望と違う方向に、マイクロテレビに進んでいくのかなと。これからお話を伺うのですが、それが素人から見るとミスマッチみたいな。だから今回マイクロテレビというテーマが出てきたときも、よく知っている人もいたけれども、私は医療用か何かの小さいブラウン管みたいなのが計測器の頭にくっついていると（笑）。こういうニーズはわかるんですが、テレビにこれを持ってこようと。しかもそれがはやって、アメリカでは大騒ぎしたんだと聞いたから、それはおもしろいなと思ったのが実感です。

●沖　これは極めてビジネスライクな戦略だということも言えると思うんです。さっきもお話ししましたが、テレビは世の中にちゃんとマーケットがあって、それぞれ強力なメーカーさんがテリトリーを分けてやっていらっしゃるわけです。アメリカだってＲＣＡとか、ＧＥとか、モトローラとか、そこに最後発でテレビを持ち込もうとしたら。

●そこがあれですね。そこでトリニトロンまでいってしまうと、その先は（笑）……。

●ただ、最後発だからという理由だけで、いま沖さんがおっしゃったように、みんなが大きいほうを欲しいのに小さいほうに走っていく。（笑）そこの見通しを、井深さんはどういうぐあいに立てられたのか、非常に興味があるんですけどね。

●私は子供でしたから、やはり小さいのが欲しくてしようがなかったですね。

●あっ、そう。

●テレビはでっかいほうがよかったけど（笑）。

●それも自分専用のやつが。おやじがチャンネル権を奪って、もう時代劇ばっかり見させられていたから。（笑）２台目という感覚があったんじゃないですかね。

●いや、あの時代は２台目どころか、１台目もない時代の格闘技だよ。

●沖　確かに力道山のプロレスを、会社の仲間がうちにテレビがあるというので、今日お

まえのところへ見に行くよと言って、行っていた。

●そうですよね。

●この時代より、もうちょっと前だったと思う。

●もうちょっと前ですね、その時代は。

●だから、それで不思議っていうかね。

●そこが井深さんのすごいところですね。チームをつくってみんな同じにもっていってしまう。

●沖　やはり真空管じゃできないものから。

●そういうことなんですね。

●沖　ずっと白黒テレビの商品化にかかわってきて、次のターゲットはいかに真空管テレビを食っていくかということで、やがて 19 インチまで全部トランジスタ化の商品は、第１号は出ました。第１号というのは、トランジスタとしてのという意味です。

●これは結果論になりますけれども、ここでマイクロテレビの開発の概略年表を皆さんに配付しておりまして、先ほどの８インチというのは、先ほど言った島田聡さんという方が中心になってやられています。

それから、次がマイクロテレビということで、5 インチの 5-303 というのが 62 年に出ます。これは江波戸さんが今年のプレジデント誌の９月に小説に書かれています。ＮＨＫの「プロジェクトＸ」でも、黒山の人だかりというのがトランジスタラジオになっていますけれども、実はあれはこの５インチのマイクロテレビのときに、ニューヨークのショールームに 2000 人か何か押し寄せた。それがこの商品です。

それから、５インチでしっかりできたので、次に９インチ。そして 1964 年の TV-120 という 12 インチ。今お話が出たように、5 インチも人気で、航空便で飛ばすほど非常に売れたのですが、12 インチで、本当に爆発的に売れるわけですけれども、小さすぎても、実はあまり売れないんですね。(笑)

●一般の人にはね。

●ええ。スイートスポットに当たるという感じが出たのは、多分 TV-120 だと思います。量的には物すごい。この辺がどうやってできたか。またはここにも幾つかの壁があったと思いますので、その辺のお話も今日ぜひお伺いしたい。その辺のことは今まであまり語られてこなかったこともありまして、先ほどの井深さんが宣言された 58 年の１月でしたか、この話も今日初めてです。８インチ、５インチ、それから９インチもあるんですけれども、

全部やっても時間がないので、12 インチ。もし時間があれば最後に TV7-75。これは半導体の信頼性の本質的なものを確立したと出ていますけれども、これは一連のマイクロテレビの中で、今日はエポックメーキング的に……。

●沖　私がやってきたことというか、要するに、トランジスタ・テレビ商品化を実現した、開発技術の概要を項目的にまとめたんです。ただ、今までのインタビューの事例をすべて読ませていただいたわけではないですが、私が読ませていただいたほとんどの方は、極めて固有の独自技術を個人あるいは小グループで開発されたと。それが一つの種になって大きな発展をしていったと。そういう体験をなさった方のお話がほとんどみたいに受けるんですが、私個人のことをいいますと、私個人がテレビのトランジスタ化に対して、私自身の発想とかアイデアで極めて固有の技術を開発したということは、正直いって皆さんにお話しするようなものはないと思うんです。

ですから、これからお話しすることが、お役に立つのかどうかわからないですけれども、テレビのトランジスタ化を商品として実現した幾つかのポイントがあると思います。これは先ほど来、何回もお話に出ている、テレビ用のトランジスタそのもののデバイスを結果的に開発された。それによってトランジスタ・テレビが実現したというのが、やはり一番大きいだろうと思う。これが結果的に、先ほどもちょっとお話に出ていた、トランジスタを民生機器に使い込むことによって、ラジオの産業も大きくなったかもしれませんし、同時にトランジスタ産業そのものも、民生用に大きな需要マーケットができ上がったということで、トランジスタ産業そのものも発展したのではないかと。

同じようにテレビの場合も、トランジスタの中でも、とりわけシリコン・トランジスタが、テレビを実現するためにはなくてはならなかったということで、それが結果的にテレビの商品化というのが実現して、そのビジネス自体がマイクロテレビだけの領域にとどまらず、次々と大型化というところに進んでいって、今やテレビそのものがすべてトランジスタ・テレビで占められてきている。それが結果的に、シリコン・トランジスタが民生用の機器になくてはならないものとして、シリコン・トランジスタ自身の産業規模も大きくなるきっかけになったのではないか。そんなふうに思っているわけです。

そういう意味で、結果的にテレビ用のトランジスタが開発できたということが、非常に大きな技術的イシューの一つだと思っています。

●確かに、今までのインタビューの中で、ブレークスルーのポイントみたいなところがあって、新しいデバイスなり製品というのがあるんですけれども、日本の場合は組織で仕事

をするものですから、なかなかそういうインタビューが難しくい。シャープの液晶の場合もそうだったんですけれども、何年もかかってようやく１人に絞り込んでもらって、やはりその方から話を聞くと、その方中心でやったことに話をまとめざるを得ない。しかし実際、組織でやっているから、皆さんヘジテイトされますけれども、これもそうだと思うんです。

ですから、シリコン・トランジスタなるものを育てる親プロジェクトとして、このマイクロテレビをやられたときに、やはり幾つかの問題にぶつかられたと思うんです。それをどういうふうに乗り越えられたか。そして本物になったかというところは、２～３絞ってお伺いしたいのですが。

●沖　テレビ用として、ゲルマニウムでは十分な性能が信頼性を含めて得られないと。一つは、最終的に絵をブラウン管で表示させるための信号を送る、いわゆる映像出力といっているところですが、そこからの出力が直接ブラウン管に送られて絵が出るんですが、その映像出力の部分が数メガサイクルの帯域の周波数、これを映像出力としては恐らく数十ボルトが必要になる。やはりゲルマでは実現が非常に難しいというのが一つありました。

それから水平の出力段、これが相当な大電流と、それなりの耐圧が必要だということで、シリコンメサというタイプの 2SC-41 のトランジスタが開発できたというのが、大きかったと思います。もう一つ、8-301 のときには、この石がまだできなくて使われていないですけれども、5-303 のマイクロテレビから使われたのが、シリコン・エピタキシャル・プレーナーの 2SC-140。これは垂直の出力段とか、水平のドライブ回路、それから水平の発振回路に使われたわけです。

引き続いて、これは白黒テレビの大型化のときですけれども、マイクロテレビ用の８インチ、５インチ用に開発された 2SC-41 という水平出力用も、19 インチ、17 インチとサイズが大きくなると、どうしても偏向電力がもっと余計に要る。かける高圧も高くなりますし、ブラウン管もどうしても大きくなるので、ネック径も結果的に太くなる。そういうようなことで、2SC-41 では大型化ができないと。

それで、引き続き半導体部門のほうで、セット部門とタイアップして開発されたのが、やはりシリコンメサの 2SC-806、807 です。これで 17 インチの白黒テレビ、19 インチの白黒テレビが商品化できた。結局このトランジスタは、今回のテーマとは外れますけれども、トリニトロンの 13 インチのカラーテレビ。これもオールトランジスタでやったわけですが、このときの水平出力にもそのまま使えたということで、カラーテレビのトランジスタ化に

も非常に役立ったということです。

この間のやりとりとして、先ほど既にお話ししていますが、やはり半導体部門とセット部門といいますか、要するにデバイスグループと回路グループとのやりとりですね。具体的にいいますと、半導体部門に遠藤浩(えんどう　ひろし)さんという人がいたのですが、これは私の大学の後輩に当たる男で、残念ながら40代半ばで亡くなってしまったんですが、彼が半導体部門のデバイスの使い方とか、実はこういうところが弱いんだと。その弱さを少しでも軽減するような使い方を回路側で工夫してほしいとか、逆にデバイス部門に対しては、セット部門はこういう回路的な工夫をしているけれども、ここまではデバイスでどうしてもカバーしてほしいと。

そういうことを非常に有機的にというか、もちろんこれは彼個人の能力もあると思うんですけれども、彼が非常に有効な動きをして、単なる共同作業というのでは言いあらわせないような協力関係ができた。これが結果的にいいデバイス、しかも相当速いスピードででき上がることになった。これが非常に大きいだろうと思います。

●遠藤さんは、所属として半導体にいたわけですね。

●沖　そうです。

●そうすると半導体でも応用のほうを睨んで、評価ということで福井さんのお名前が出ましたですね。遠藤さんと福井さんの役割とかポジションは、どういう関係になるんですか。

●沖　例えばセット部門と半導体部門の人たちとの情報交換を、トランジスタ会議という呼び名で不定期に頻繁にもっていたんですが、そういう会議に福井さんが出てくることはあまりなかった。むしろ福井さんは、半導体のデバイス部門にずっと専念していたという感じですね。もうこのマイクロテレビぐらいまで来ると、回路設計とか商品設計というのは、ほとんど100%、製品セットのほうの技術部の担当業務というふうにクリアになっていましたので、そういう意味では、セット部門とデバイス部門とのブリッジ役には遠藤さんが当たっていた。

●半導体のほうは、そのセットに向いた係なりグループをつくっていて、常にセットに向けて、そこから情報をもらい、セットのほうに説得をしつつ開発を進めたのですね。

●沖　これが一つの僕自身のトリガーになったんです。後からお話ししたいと思いますが、やはりもう一つ、トランジスタ・テレビを具体化するために大きな障害になったのが、定常的には十分な動作をするんですけれども、ある異常現象が起きたときにそのトランジスタが結果的に壊れてしまう。

●その前に整理をさせてください。先ほど映像出力、垂直の出力段、水平という話が出てきました。このインタビューの最終目標は、小学４年生が読んでもわかるように説明しないといけないというのが本当はあるんです（笑）。これはちゃんと書かないといけない。ブラウン管に画の信号を半導体で増幅してきて入れるというところが、映像出力段ですかね。

次に、画を造るためにビームを画面いっぱいに走査するときに、水平に振ったり、水平に振りながら垂直に、先ほどの偏向ヨークで偏向しなくてはいけない。そこでも大きな電力が必要なので、そこで半導体に負荷がかかったというわけですね。そこで半導体がゲルマではだめで、シリコンにして、大電力で耐圧の強いものをつくって、先ほど挙げられたようなステップを踏んで、だんだん半導体が鍛えられて、新しい要求にこたえられるものが出てきたと。そのときセット部門と半導体部門が協力したときに、福井さんなり遠藤さんが半導体部門にいて、セットのほうにいろいろ協力してやられて、トランジスタ会議も設けられた。

●沖　そう。だから、それは非常に有効に機能したので、逆にむしろセット部門で、遠藤さんと同じような役割を果たす人か、そういう機能をセット部門でも持つ必要があると思うんです。

●なるほどね。

●沖　要するにセット側から半導体のデバイス部門に、それなりのリクエストを出すとか、逆に半導体のプロセスとか処理方法、そういうものの難しさをある程度知った上で、今度セット側に対して、そういうリクエストを回路設計上の条件としてインプットする。そういう遠藤さんが半導体部門に所属して、我々との間をブリッジしてくれた役割と同じようなことを、逆に今度はセット部門の人間が半導体の方たちと。

だから別に遠藤さんの動きをスポイルしようとか、そんなのでは全然ないです。わかりやすく言えば、もうちょっと半導体の知識を十分知った男がセット側にいる必要があるんじゃないかということを、この動きを通じて僕は感じました。

●それは現実にはどうだったんですか。

●沖　それは、次にお話ししようかなと思っている信頼性の向上の活動というところで、実際に実行しました。

●２番目の問題点ですね。だんだん半導体が良いものができるようになって、ステップ・バイ・ステップで、次々と大出力、耐圧の強いパワーの大きな半導体が開発されてくると、大いにそれを使って回路セットのほうもだんだん大きいテレビが開発できるようになった。

●沖　定常的な状態でも、なおかつトランジスタの実力ギリギリいっぱいだった。それではちょっとマージンが少なすぎるから、もうちょっと半導体レベルアップしてくださいと。もうちょっと回路側のレーティングを下げてくださいと。

●半導体の定格に対する設計ストレス条件のレーティングですね。

●沖　こういうことはやったわけですよ。

●トランジスタ会議で。

●沖　ええ。遠藤さんも交えて。だけどテレビのセットの中で起こる症状というのは、定常的な動作状態からではなくて、またそれがすべてのセットで起こるということでもなくて、あるとき突然イレギュラーなことがピョンと起きる。

●イレギュラーなことが起こるんですか。

●沖　ええ。そのときに半導体デバイスが壊れてしまう。そのメカニズムの解明というようなことがその後出てきます。結構手を焼いたわけです。

●どんなふうな形で壊れるというか、例えば急にサージ電圧みたいなのがかかってきてバーンとはね上がるとか、その問題というのは、定常的な問題じゃなくてイレギュラーというのは、どんな問題だったんですか。

●沖　一番大きいのは、ブラウン管の管内放電というやつですね。僕もブラウン管の製造工程を後で見て、ブラウン管というのはある意味ではすごい精密なものかと思ったけれども、ある意味ではえらい粗っぽいと思ったのは、ノッキング工程というのがあるんですね。でき上がったブラウン管に実際高圧をかけて動作させて、トロリーコンベヤーの上でダーッと走っている。そこに定格以上の高圧をパッとかけて、ブラウン管の中で放電しやすいものを強制的に放電させる。

　電子銃のガンパーツというのは、金属をプレスした穴のあいたやつを何段か重ねていくわけですね。そんな粗っぽいものがあるわけはないでしょうけれども、例えばプレスしたときにちょっとバリが出るとか、そういうものがトリガーになって、普通だったら放電しないけれども、何か振動があったときにパチッと放電する。そういうときの今おっしゃったサージ電流みたいなもので、半導体が異常状態に瞬間的にしろ突入して、それで雪崩的にトランジスタを痛めてしまう。

　ですから、これは定常状態でのレーティングの問題ではないんです。だから一番何が大きかったですかというと、これはあまり口外しないというあれがあったんですけれど、もうそろそろ時効になってきているから、バブリッシュされるということなので、後で「何

だ」と言われるかもしれませんが（笑）。

●いや、私も当時、岩間さんという技術の最高の人が、放電で壊れるという現象事態も秘密にされていたと。そんなふうに聞いていますけれども、それはかなり徹底していたんでしょうかね。どうしてそんなに、そこまで秘密に。

●沖　対外的にどの程度だったかというのは、僕は正直いってわかりませんが……。

●少なくとも、社内で発行された資料からは全部削られていますね。

●沖　この問題は何としても解決をしないと、トランジスタ・テレビとしての先行きが非常に問題だと。大型になればなるほどそういう危険度は増す。だから、これは何としてでも解決をしなくてはいかんという危機意識といいますか、問題意識は非常に強かった。これは岩間さんだけじゃなくて、我々当事者もそうだったわけです。

だから、これを解決するに当たって、まずどういう経緯で壊れるのかというのを、不良のトランジスタの解析をして、そのプロセスを少なくともこういう壊れ方をするには、例えばこんな電圧が、こんな電流が、このくらいの時間流れなければこんな壊れ方をするわけがないとか、そういうようなことをセット側も、実際半導体部門に行って不良の解析をさせなければいけなかった。だから当初遠藤さんが、セット部門とデバイス部門のブリッジ役をやってくれたと同じようなコンセプトで、ある男に厚木に行けと。

半導体は当時、もう厚木に移っていましたから。それで、こういう理由で壊れたと思われるデバイスの解析を、厚木の人と一緒にやってくれということで、どのくらいの期間、彼に行ってもらったか僕も記憶がなかったので、最近彼に会って聞いてみたら、「沖さん、ひどい。半導体へ行けなんて私に言ったくせに、どのくらい行ったのかも知らなかったんですか」と言われて、「すまん、すまん」という感じでした（笑）。彼はずっと行きっぱなしではなかったけれども、２年間、厚木と本社の間をそれこそ行ったり来たりした。

それで、もう１人の男をブラウン管の製造工場のほうに張りつけた。放電をするのは、いろんな箇所で放電する。放電という結果に至る幾つかの理由が当然あるだろうと。その辺をただ話を聞くだけじゃなくて、直接ブラウン管の製造現場に行って、体験としてそれを使ってほしいということで、もう１人の男をブラウン管の製造部門に張りつけたということはあります。これが何回も言いますが、遠藤さんが両者をブリッジしてくれた。ああいう動きがセット部門としても必要だろうということでやった結果です。

●具体的にはどんなことを。半導体に行ってやられたのですか。

●沖　当時このトランジスタを開発したのが、半導体部門の川名（かわな）さんという人で、

和泉沢(いずみさわ)さんというのが半導体に張りつけた男です。

●派遣された人ですね。

●沖　ええ。半導体の不良解析というのは、何もソニーの半導体部門だけじゃなくて、恐らく各社の半導体の方は、皆さん同じようなことをやっていらっしゃると思うんです。例えばT03という2SC-41という水平出力のトランジスタのハーメテックシールのキャップをまずとって、結晶をスライスしていって、それでボイドがないはずのところにボイドが出てくるとか、それをさらに削っていくとか、そうすると……。

ソニーの2SC-41というのは、川名さんという人が非常に苦労されて、当時シリコンのウエハも今みたいにあんな大きくなくて、２インチとかそんなもので、せいぜい１ウエハ２ペレットぐらいしかとれない。そんなもので、それでも今の……。

●今はどのくらいできるんですかね。今は30センチか。

●沖　物すごいですよね。“中ぐり法”という名前を川名氏が考えたのは、要するにペレットのサイズを大きくすれば、トランジスタとしては負担が軽くなる。しかしペレットを大きくしたのでは、ただでさえ２枚しかとれないので、どうにもならないと。それでペレットを今のサイズで十分な特性を出そうというので、少なくともペリフェリをもうちょっと長くしようとか、そんな苦労をしたとか、いろんなことをしたらしいんです。

最後に、やはりコレクタの抵抗をより下げるために、トランジスタの後側から少しへこみをつくりまして、そこにハンダの粒を入れて、それでベース電極と一緒に熱をかけて、ハンダで全部埋める。やってみたらハンダのボイドがあって、それがそこまで穴が貫通をしている。

●放電した結果、トランジスタの金属が熔けて穴が開いたのですか。

●沖　ええ。そのハンダボイドをどうやってとるかという検討を、半導体部門ではやってもらった。一方回路側としては、これも和泉沢さんがやってくれたんですが、いろいろ調べたら、東京電力に電力中研というのがあって、文献を読んでいたら、落雷について書いていた人が彼の大学の先輩だったので、そこへ聞きに行ったと。それで雷のメカニズムとか、そういうようなものはブラウン管のエネルギーとは大違いですから、すぐに役に立つということではないでしょうけれども、例えばそんな勉強もした。

まず、いつ起こるかわからない。年がら年じゅう起こるわけではないですから。しょっちゅう起きるんだったら、これは定常状態の一種と考えなくてはいけないわけです。たまさか起きるということなので、それをじっと待っていて現象を観測するというのも能がな

い。それで、まずコンデンサをチャージして、一気に放電させて、人為的な、擬似的な放電ショックを回路のある場所に当てる。そういうことによって素子がどういう症状になるかと。

例えば同じような壊れ方をした場合には、このくらいのエネルギーが放電電流として流れると、こういう症状が起きるということを、逆にシミュレートする。あと人為的な放電を起こしたときに、どうなるかというのを観測するというのも、聞いてみると、「うん、なるほど」というみたいですけれども、あまり放電電流が強烈なので、コイルを何段か巻いて、それで例えばカソードから引っ張ってきている線にそれを大きくして、放電したときの電流を探ろうとしても、コアが飽和してしまってはかれないと。

だから、それをうまいこと工夫して、その線を 1 本の線ではなくて 10 本ぐらいの線にすると、1 本あたりに流れるのが 10 分の 1 になる。そして飽和しないで、ちゃんと放電波形が観測できたと。当時の技術ですけれども。だから実際は、10 本束ねたうちの 1 本をはかってこれだけの値だったら、全体ではこのくらいの放電電流が流れているということが推定できる。そんなようなことの検討だとか……。

●現象を再現させてシミュレーションする。

●沖　そういうシミュレーションした結果で、放電が起きたときの障害のパターンが、一体どういうパターンなのか、その大きさがどのくらいなのか、というようなことがだんだんつかめてきて、そういうショックを与えたときに、中ぐりの下まで結晶が痛めつけられているとか、この場合はそうでもないとか、その辺の推定がお互いにできるようになって、それで回路側として、それをプロテクトするために高圧避雷管。それはとてもマイクロテレビとか、小さなテレビの中に入れられるような形のものではないわけですが、それをいかに小さくして、しかもそれだけの放電電流に耐えられるような、一種の放電管ですね。

●エネルギーを逃がしてしまう。

●沖　ええ。それをつける。

●2 番目の非定常の放電対策の問題は、まさにそうだったんですね。トランジスタができたときの放電に対するテレビは、真空管の場合は結構それなりにやっても、割に楽なんですけども、トランジスタの場合は結構いかれたんですよ。

●沖　そうですね。要するに放電対策というのが、トランジスタ・テレビの信頼性向上には避けて通れない。放電皆無というのは、あり得ないですね。そう思わないと、セット屋としては安心していられない。セット屋が安心できるためには、あるレベルのある量の放

電は前提として、何かの方策を講じる必要があると。この辺が一番大きかったですね。あと、ほかにもトランジスタは永久保証とか、そういうことをうたいました。それが後でちょっと足かせになりますけどもね。

●大体故障のメカニズムがわからない。真空管は全部カソードが飛んでいってなくなれば寿命が来ますけれども、トランジスタはそういう故障のメカニズムを本来持たないはずで、壊れないはずですよね。

●沖　そうなんです。

●ところが、かなりの頻度で放電が起こったわけですね。放送局で使われていたお立場からそういう問題を記憶されていたということは、かなりの量で起こったのですね。特にテレビのその辺の思い出としては何インチだったのでしょうか？

●沖　やはり 12 インチですかね。

●12 インチですか。これは数が出ましたしね。

●沖　５インチ、９インチというと、ほぼ同じレーティングでオペレートできる。12 インチになると、従来の真空管テレビにちょっと画面が小さいけれども、しょっちゅうつけっぱなしにしているホームユースとして使えると。また現実にそういう使い方をしていただいていました。

●そうすると、これが放電で、実際はかなり大変だったんですかね。

●沖　だけど、実際そういう放電対策とか、回路上のプロテクションとか、デバイスのつくり方のチェックポイントを探すとか、そういうことで、放電の回数が減ったかどうかは別にして、それによってダメージを受ける率は激減したんじゃないですか。

●この 12 インチというのは、クイックスタートというものを採用していますね。これはどうだったんですか。問題は特になかったんですか。

●沖　トランジスタ式ですから、スイッチを入れたら、すぐ音がパッと先に出るんです。

●音がね。当時のテレビはどうだったんですか。

●沖　やはり音がパッと出ます。

●真空管の場合は？

●沖　真空管は、ほとんど同時にジワーッと。

●温まってきて、しばらく待っていると。

●沖　灰色ににじんできて、それでボワーッとしてね。

●ラジオは確かにそうでしたよね。なかなか温まらないと鳴らないという。

●テレビのそういうのは見たことはないですね。

●そうなんですか。

●今のパソコンと同じですよ。スイッチ入れても、ジワーッと出てくるんですよ。しばらく待っていないと。音はトランジスタになると先に出てきてしまう。

●沖　そうですよ。だって音はすぐ出ますから。

●ブラウン管が温まるまでは、画は出てこない。

●沖　出てこない。ヒーターが温まって、エレクトロンがこう行かないと。

●カソードからビームが出て来ないと。

●沖　はい。そのとき、高圧なんかはちゃんと発生しているわけです。スイッチ・インしたらすぐに。だからブラウン管に高圧は印加されているわけです。ただ、肝心のヒーターが温まって、カソードから飛び出してくるのを待っているわけです。

●そこで……。

●沖　それでまず３分の１ぐらいですか、ヒーターだけを予熱していたんです。

●そうそう。予熱していた。

●これは、技術的にはそんなに難しい話ではないですか。

●沖　思いつきだけじゃないですか。こういうふうにしてやろうというだけで、そんなに難しい回路が入っているわけじゃない。

●そりゃ、そうですね。

●しかし家電として見て、今になれば当たり前です。パソコンはまだ当たり前のことができていないですけども……。

●沖　だからブラウン管屋さんから言わせると､カソード寿命に対してどうかといったら、プラス方向に働くということはないでしょうね。

●それで、やはり、７インチ半のときは、“ダイレクト・ヒーテング・カソード方式”というのがありましたね。

●沖　そうです。ＤＨＣというやつがあって、これはブラウン管屋さんが開発してくれたんです。傍熱型じゃなくて直熱型なんです。

●カソードがいきなり温まるんですね。そういう使い勝手も、パーソナル市場となると、やはりわがままだから配慮しないといけない。

　ところで、特にブレークスルーはされなかったというお話だったのですが、幾つかそういう山を越えて行かれたときに、先ほどの仕事の仕方で思い出すのは、昔の日本人という

のは、仕事を与えられたときに四角でミッションを決められると、その四角い外側に円を描くんですね。ところが最近は日本人でも、与えられたミッションの内側に円を描いて仕事をすると言うんです。さっきの遠藤さんにしても、半導体の部門が外側に円をかいていますね。

●沖　そうですね。

●その辺のモチベーションは、命令されてやるのか、遠藤さんなり和泉沢さんなり、そういう個人がやるのか、沖さんが命令するのか、半導体のほうもそう動いているわけですね。いま盛んに言われるコンカレントエンジニアリングとか、コラボレーション体制という話と何かちょっと違うような気がするんです。

和泉沢さんに沖さんが命令されて、半導体に行けとおっしゃったのは、半導体の遠藤さんのことをごらんになっていて、これはなかなかいいということで、セット側からも出すべきだということでおやりになったということですか。

●沖　ええ。私のトリガーはそうです。

●それで、それを何とかしなきゃいけないという、沖さんのモチベーションの源泉は？

●沖　お互いに、例えばセット側に対して半導体デバイス側の人が、もっとうるさく、こういう使い方をしてくれとか、逆にセット屋のほうから、こういうことをしても壊れないようなデバイスにしてくれとか、そういうことが全然抵抗感なくということはないでしょうけれども、結果的に通用したというのは、いずれにしろこの問題を両者で解決しないと、我々の目指していること、それから期待されていること、つまり、このトランジスタテレビを満足な形で世の中に送り出すことを実現するためにはというのが、やはり一番のよりどころじゃなかったですか。僕はそうだと思いますけどね。

そういうのがあるか、ないかというのは、さっきの外接の円か、内接の円かということにつながっていく。四角いのに内接の円だったら、すき間は必ずできるということがわかる。すき間ができるということは、この四角の目的がターゲットだとすれば、それは満たされていないと。だから自分のところを幾らやっても、この満たされていないところを一体だれがどうやって埋めるんだという答えが出ていなければ、目的を果たしていないことになる。

やはり最終的に、こういう商品を、いつまでに、どういう形で実現をして世の中に送り出そうと。これがやはり両者とも共通のターゲットだったというのが、一番大きいんじゃないかと思います。

●先ほどおっしゃったように、我々の目指しているものは明確で、これを満足な形で世の中に出したいという思いをみんな共有していたと。

●沖　と思います。

●それがモチベーションになっているわけですね。今日は時間がなくて十分にお伺いできていないですけれども、いっぱい問題があったと思いますが、次の質問です。そういうものを乗り越えて成功されたときも、マイクロテレビのプロジェクトを幾つか通じて、非常に感動された点というか、思い出される機種なり、シーンがありましたら、その辺のお話を。

●沖　昔のことでだんだん記憶も薄れていますけれども、テレビのトランジスタ化の仕事も当初は真空管では実現できない領域のテレビビジネスを創造しようと努力し、その当時家庭の居間でじっと座って、皆で見ていたテレビから、戸外にも持ち出せて、どこでも、一人で楽しめる商品に進化させた。このことは、大きなよろこびであったし、大きな感動であったことは、当然ありました。さらに当時大型テレビはできないだろうといわれてきた世の中の風評に対抗し、４インチから１９インチまでのフルラインアップを揃え、最後発ながらテレビ業界のメジャーリーグ入りを果たしたときの感動は、当時のメンバー全員が持ちえたと思っております。

　その後、ソニー電子管開発部の成果であるトリニトロンカラーブラウン管の開発に呼応し、カラーテレビの分野でもそれまでのトランジスタ化で蓄積した技術を　ビジネスで、100％投入し、最初からオールトランジスタ式カラーテレビで参入したこと。さらに後輩諸氏全員の努力により全世界のカラーテレビのシェアーでトップの座を獲得したことが最大の感動です。

●そうですか。

●この間、写真が出てきて、これは９インチのクロマトロンですね。これが小さなマイクロテレビ？

●ええ。それは僕が、「おい、これでテレビつくろう」と言って、やってもらったやつです。当時1.5インチの白黒ブラウン管ですよ。これはカメラのビューファインダー。カメラといっても、今のビデオハンディカムのような小さなものではなくて、肩へ担ぐようなカメラのビューファインダーとして開発していたブラウン管なんです。それを見つけてきて、それでテレビをつくろうと。

　ビューファインダーだって、やはりビデオの出力は要るし、偏向が当然要るわけで、そ

の部分はいかに小さくするかということで、回路はできるわけですけれども、テレビにするとなるとチューナーをつくらなくてはいけない。メカニカルなチューナーをつくっても入るわけはないから、初めてバリキャップダイオードを使って電子同調のチューナーを、今やどこもそうですけれども、それを組み込んで、ごちょごちょ作業台でみんなでいじっていたんです。

そしたら、そこに岩間さんが通りかかって、「おい、何をやっているんだ」と。「テレビをいたずら半分でつくっているんです」と言ったら、「これをすぐにショーに出そう」と言うんです。(笑) それで急にショーに出すというので、早速意匠のデザインをデザイン屋に頼んで……。

●こんな小さいのがあったんですか？

●沖　それは上下２段に分かれていまして、スライドすると下には電池が入っていて……。

●普通の乾電池が入っていた。

●沖　スライドすると、スイッチが入るんですよ。それで電子同調チューナーで全チャンネルが変わるわけです。これの商品化を最初からあきらめたのではなくて、しようと思っていたんですけれども……。

それをショーに出したのが、たしか 1967 年です。その年の暮れに、私のグループは当時大賀さんが部長で、第一製造企画部第一課といいまして、テレビの設計課だったんです。そこの課長を私がやっていて、全部で 40 数名いましたが、岩間さんが、突然「おい、おれの部屋に来い」と言われて、行ったら、私のところの組織図を持っておられるわけです。それでここから、ここととこ、この男とこの男を引き連れて、おまえは吉田君のところへ行けと。４分の３ぐらいなんです。残った４分の１は、この男を筆頭にして白黒テレビを続けさせろと。だれ一人として入れかえてはだめだと。そういうことを言い渡された。ですからそれ以来、私は白黒テレビの仕事ではなくて、トリニトロンの商品化のほうに。ですから、そんなテレビはすっ飛んじゃったわけです。(笑)

●なるほどね。もったいなかったですね。

●沖　あと、我々があそこまでやったというのは、やはり厚木との具体的な活動も非常に重要だったし、それが大きな「かぎ」ですけれども、ほかにも社外の方に結果的に随分助けられた。テレビはブラウン管で大きさが決まってしまうわけです。ですからポケッタブルラジオみたいに、しゃにむに小さくするわけにはいかない。そんなに小さくしたら、実際見る人も決して見やすくはない。どうしても外で見なくてはいけないときには役に立つ

かもしれないけれども、普通のテレビと一緒で、ブラウン管の大きさでセットの内容積は決まってしまうんです。

しゃにむにどうしても小型化しなくてはというラジオとは、部品に対するニーズがちょっと違ったと思うんです。トランジスタ・テレビを開発するに当たり、真空管テレビとの大きな違いに回路素子の耐圧があります。当時その耐圧は、トランジスタの耐圧によって決まり、現実には真空管のおよそ 1/10 で、これは同じパワーを出すのに電流を 10 倍にしなければならないことを意味します。このため周辺部品を含め低耐圧、大電流素子が軒並み必用になった訳です。特に電源や垂直、水平出力回路では新たに全ての部品を開発する必要があったのです。

そのほか、真空管テレビにはついていないけれども、トランジスタ・テレビの場合には、どうしてもインピーダンスが低いということもあって、水平のリニアリティが悪くなる。その当時、我々つくっている立場で一番目を覆いたくなるのが、和障子――真っ白い和紙の上に矩形の桟がある――が比較的明るい形でテレビの画面に出ます。もう見るに耐えないくらいに。白が出るということは、電流がいっぱい流れるわけです。そうすると高圧が下がってしまう。高圧が下がると、やはり振幅は広がるほうになる。

●画が広がってしまう。

●沖　ええ、ですから障子の桟は大体四角のはずですが、矩形が矩形でなくなってしまう。丸が丸でなくなるのも困るのですが、そうゆうことに対してブラウン管に加える高圧回路に直接つなげる超高圧セラミック・コンデンサは、水平のリニアリティを保つのに大変有効だった。これは当初、村田製作所さんに作って頂きました。

それからトランジスタは熱で壊れるというだけではなくて、やはり熱で動作曲線が変化する。それを変化しないようにするために、いろんな補償をするわけです。温度補償、例えば当初、垂直の出力のトランジスタのマウントするすぐ下に、放熱板との間にサーミスターをつけて、それで垂直の出力のトランジスタの熱をほぼロスなく、そのサーミスターが感じ取るように、そしてある特定の係数を持ったサーミスターをつくってもらって、それで温度補償するとか、あの手この手で、そういう意味での部品を開発していただく。

それから、８インチも、５インチもそうだったんですけれども、トリニトロンの最初もそうでしたか、しばらくの間、高圧整流管はやはり真空管を使っていたんです。ブラウン管だけが真空管じゃなくて、高圧整流も真空管を使っていた。これを何とか半導体化したいと。後にシリコンのレクチファイアーができる前は、富士電機さんに頼んで高圧セレン

というか、高圧セレンといっても単体は決して高圧じゃないんです。径はちょうどこのくらいですから、５ミリもない径のセレンを、セラミックというパイプに何百枚と重ねるんです。それを敷いて、それを何本か使って３倍圧整流とかで高圧の半導体化に。それはもうソリッド・ステイツだといっているんです。

●何がソリッド・ステイツ？

●沖　真空管じゃないと。そのうち、サンケンさんにシリコン・ダイオードをつくっていただけた。それはソニー用だけではなくて、他社用にも随分出たという話はあります。

●富士電機も、いまこの技術のシェアでは、この半導体は今でも世界の８割。圧倒的なシェアは、やはりこのときからですね。セレンからパワー半導体一本で。中国のメーカーが出てきて、いま大変みたいですけれども、そこも指導したのは富士電機なんですね。

●沖　それから温度変化の少ないというと、ひところは、ある時期ケミコンの信頼性で、こっちの要求したほうも悪いでしょうし、また採用前に評価した、評価の仕方も必ずしも十分でなかったということでしょうけれども、発振の周波数の温度特性を抑えようというので、垂直の時定数を決めるケミコンは極めて温度特性がよくなくてはいけないと。そうしたら電解液の中に入れる素材が、初期特性はいいけれども、長期的にはほとんど容量が抜けてしまう。そういう信頼性的に非常に問題になって、出荷した後、大騒ぎをした痛い経験があります。

●ケミコンをパッキングしたゴムの中に硫黄が何 PPM か入っていたんですよね。

●沖　そうそう。結局、タンタルが出てきて、タンタルコンデンサで大体解決したということです。

●タンタルコンデンサのメーカーはどこですか。

●沖　当初は、えらい高くて使い切れなかったんです。それが結構方々で始められましたよ。最初はたしか、日本コンデンサ(ニチコン)さんでした。

●コンデンサメーカーが、やはり一気に大きくなっていきますね。やはりこれで一つの産業に変わっていきますね。コンデンサから始まって、日本のエレクトロニクスの産業が一大変身を遂げてゆく。

●沖　湿式のタンタルから乾式になってね。

●湿式のタンタルのコンデンサもあったんですか。

●沖　ええ。そのころは値段がすごい高くて、それこそ産業機器には使えるかもしれないけれども、民生機器には使えないと。そんな感じだったが、もう使えるようになりました。

●大量生産して安くなって。

●沖　ええ。やはり湿式と乾式では、製造プロセスが違うんですね。

●そういった部品が悪かったといったときに、判った時は製品を回収なさるわけですか。

●沖　トランジスタ製品の修理サービスは当初から相当の期間、町の電気屋さんにとって修理技術が難しいことでした。当時ソニーでは、いわゆるファクトリー・サービスに重点を置き、販売後のサービスはソニーサービス㈱が全面的に担当しておりました。改修的な作業は、一般修理に持ち込まれたときに、同時に実施することを徹底したものです。開示義務というものが当時はそんなにシビヤーに言われる前のことでしたからね。

この他にも先にお話した放電対策用として三光社さんにお願いして当時のネオン管を土台にして小型でしかも大幅な大電流に耐え得るものにして頂きました。放電電流 1000 アンペアで 1000 回の放電に耐えられるものでした。

また、フューズもラッシュカレントでは切れず、異常電流がある時間以上流れると熔断するフューズ、タイムラグフューズと言っていましたが、これを三王産業（現在㈱SOC）に開発して頂きました。この他、電源スイッチのように接点が焼きつくことがあり、大電流用スイッチ、これはアルプス電気さんに作って頂いたと記憶しております。

●定常的な信頼性をよくする。不良率を下げていく。イレギュラーな突発的な放電の信頼性を上げていく。真空管の時代から比べて、市場での月間不良率は極端に下がってきますよね。

●沖　下がったんじゃないでしょうかね。

●私の記憶だと、15 分の１か、17 分の１に下がっていますね。

●沖　これは現実に唐澤さん達にもサポートしてもらったんですが、やはりテレビの一連のあるインチサイズのラインアップがそろうまでの間というと、８インチは顔見せみたいなものですが、５インチ、９インチ、12 インチ、7 インチ、それから 19 インチ、17 インチかな。そのほかに、そういう表現では入りませんけれども、５インチもアメリカ向けはすぐつくりましたし、ヨーロッパバージョンもつくった。

ヨーロッパはご承知のように、結構あちこちで方式が違いますので、イギリスの 405 本の走査線のテレビもつくりました。もうキンキンキンキン耳が痛くなる。15.75Khz じゃなくて 10KHz ぐらいですからね。幾ら衰えた耳でも聞こえるわけです。それとか、フランスは 819 本。そういうふうに走査線本数が全然違っている。そういうもののバリエーションもあるわけです。

しかし７インチのときに､いかに信頼性の評価を設計フェーズに組み入れるかというか、でき上がったものを評価する｡でき上がったものを 10 台試作してエージングしてみるとか、そういうことはそれまでもやっていたわけです。だけど、ケミコンの問題みたいに漏れていってしまうというのが、不幸にして出る場合がある。

しかし、あの一連の初期段階の白黒テレビ商品化の活動の中で、むしろ設計のフェーズで信頼性のプログラムをどうビルトインしていくか｡これが結果的に 7-75 というモデルで、今までも個々には放電の対策、トラブル処理はやっていましたけれども、むしろ設計活動の中に、そういう信頼性のプログラムをビルトインするというか、そういうものが一つの形としてできたんじゃなかったかなと思っています。

●「メイド・イン・ジャパンを売った男たち」というＮＨＫの「プロジェクトＸ」があるんですけれども、実際にニューヨークのショウウインドウに展示されていたのも、５インチのマイクロテレビだったし、あの映像で、ドイツのお店のショーウインドウの中にもマイクロテレビが映っているので、トランジスタラジオの話が半分で、マイクロテレビの話が半分以上でした。アメリカで株を売るときも、これが出てくるから非常に売れて直接資本を調達できるという、ソニーが次のステップに上がる大きな流れですが、その辺を盛田さんが『メイド・イン・ジャパン』という本に書かれている。

メイド・イン・ジャパンというのは、その当時まではおもちゃのイメージだったけれども、信頼性、品質というものが、最初は恥ずかしいのでメイド・イン・ジャパンの銘板を小さくしたと。目立つと買ってくれないので、小さくしたら税関で捕まって、だめだと言われたというところまで出ているんですが、それが大手を振っていくというのは、やはりトランジスタだから壊れないはず。それが本当にそういう能力を持ったものを開発するプロジェクトとして確立された。沖さんが一つひとつ手を打たれたことだと思います。

●沖　あと、この中に若い人へというのがありましたけれども、今は事業の構造も変わってきているということもあるんでしょうけれども、僕らの最初のころは、皆さんもそうでしょう。インダストリーによって違うのかな。一人で自己完結で、例えばある製品を最初から最後まで一人で任せてもらったというか、押しつけられた結果にしろ、一人で全部やったという体験を何回か持てたんです。

今の方たちの中で、ある部分、これだけのもののうちこの部分だけを１人でやったというのはあるでしょうけども、それが全体のテーマとか、商品、プロジェクトの完結とどう結びつけられるかと。この辺は若い人自身の問題というよりも、マネジメントサイドの問

題として大変だろうなと。今の若い人にとっては、そういう一人で自己完結で事をなし遂げるという経験を持つチャンスが、極めて少なくなっているのはかわいそうだなと、一般的な印象としては思います。

それもそうですが、やはり今日の話に何回も出てきているんですけれども、今やっている仕事が、最終的にどういう目的のためにやっているのか。それを明確に意識することは、ぜひ難しい条件の中でも心がけるというか、やはりこれが非常に重要じゃないかなと思います。また僕の体験として強いて言えば、やはり目標はなるべく高いほうがいいと思う。またその目標の旗は、自分だけが見えるんじゃなくて、周りの人にもみんな見えるように、高く上げたほうがいいと思います。

ソニーの中でも、これはテレビ部門ではないですけれども、何でも半分なんていう活動をやっているところがありましたよね。それこそさっき話に出た高篠君(たかしの)のところはそうじゃないですか。1/4 小さくしろ、３分の１カットしろとか、そういうことだと、今までのやり方から脱皮できないと。半分にしろといったら、今までの考えの延長ではできないことはわかっているから、何か発想が変わるだろうと。そういうのが基本的にあって……。

●それは、例えば価格を半分にとか、そういった意味の半分ですか。

●沖　そうです。大きさを半分しろとか。あれは井深さんあたりが、どこかでおっしゃったのかもしれませんけれども、そういう意味で多分同じことでしょうけれども、目標を上げたらコソコソしないで、みんなに見えるようになるべく高く上げたほうがいい。そういうふうに思っております。

●最初の８インチ、第１号ができたときに、井深さんは何かおっしゃったんですか。

●沖　みんなを集めてセレモニアルに何かあったかというと、それは正直覚えていませんけれども、その当時、テレビだからというのではなくて、何でもそうだったんですけれども、井深さんが「これをやろうよ」「これをやれ」と言われて、これだったら物になるなと井深さん自身が思われるまでは、よく見えるんですよ、だれのところへでも。ふっと振り返ると、井深さんがこんなになって見ていたとか。(笑) そういう体験は結構な人がしているわけです。

私も、最初のプロジェクト発足と言われて、最初に担当したのは垂直偏向の部分ですが、ゴチャゴチャやっていて何か人の気配がするなと思ったら、井深さんがこんなになって見ていた。そういうように、しょっちゅう見える。それで井深さん自身が、「これは、このま

まいけば絶対できる」と思われると、井深さんの興味がパッと次へ移るんです。(笑)

●そうですか。

●沖　だから、正直エンジニアで寂しくなる人もいます。最近、井深さんが全然見に来てくれないとか、そういうふうに言う人もいました。だからといって、ケアされないという意味ではなくて、井深さんなりのケアはされるんですが、あまり演出をされる方ではなかったですね。

●そうですか。

●沖　「あっ、井深さんの興味は今度こっちへ行ったな」と。(笑)

●安心すると同時に、ちょっとつまらなくもなるということですかね。

●沖　だから、もう次の興味に移ってしまうわけですね。

●アンテナが全然向こうを向いていってしまう。

●沖　何か取りとめもない話で。

●いえいえ。

●最後の若者へのご提言のところで、おっしゃるとおりだと思うんですが、今の若者は本当にどうしたらいいのかと。テーマも難しいですね。社内を見ていても、これは経営者の責任かもしれないけれども、大体技術屋で引っ張ってきて、全然そうじゃないことをやらせるケースが多いですよね。昔だったら信じられないけれども、最初から企画部か何かに入れてきて、物書きみたいになってしまうのが随分いるんですよね。試すわけじゃないけれども、わかってやっているのかと言うと、会社の命令だからこれから勉強してやりますと。こんな連中に企画させて何ができるのかと思う。

●沖　そうはいっても、規模のそんなに大きくないハードウエアは、やはり商品として世の中が必要だし､またそれを供給してビジネスにするというのは存在すると思うんです。だから、非常にビジネスに興味を持てる人はいいでしょうけれども、要するに技術的な新奇性とか､そういったところに興味を(持つ)。入った当座はそういう形が多いだろうと思うんですが、そういう人たちにとっては、一昔、二昔前の我々が同じような状況のときの技術というか、必要とする技術の多様性とか、そういうものの規模が今のほうがパッと広がっているんじゃないですか。だから結局一人ではできないから、何人かで分けてやらざるを得ない。

●……そういった事実の中に入ってしまうと、逆に言うと、今の中国とか、あっちのほうが人がもっと育つんじゃないかなと思う。日本は不幸にしてというか、あまりにも進んで

きて、若者たちがある意味の成長過程において、あまりにもレベルが高くなってしまうと、だからゆえに、中にはジャンルもあるかもしれませんけれども、平凡な人間にとってはかなり苦労しますね。

●「ものづくり」の現場が、だんだん少なくなってきているんですけれども、そういう活力のある「ものづくり」への提言とか、沖さんにとって「ものづくり」とは何だったのか。

●うらやましいと思ってくれる、そういう若者がいればまだ。

●いればいいけど。（笑）本当にありがとうございました。先ほどから、いいお話を聞かせてもらったなと思っています。

●近ごろ、よく成果主義というのがございますよね。それに対してどういうふうにお考えですか。どういうことかというと、成果主義で本当にみんなで頑張っていくという土壌があるときには、確かにやった人に対してはいいんけれども、そうじゃなくて、それならおれはレベルを低くしておいて、それでちゃんと目標はやったという格好の流れが結構いま出てきているような気がするんですね。だから活力がなくなってくるんではないかなということもあるんです。

　ソニーさんのお話をお伺いすると、そういったことは全然関係なく、とにかくみんな一生懸命頑張ってやってこられて、それでそれなりにどんどん成果を上げられたなという気がするんですけれども。

●沖　これは個人としての感想でしかないですけれども、やはり成果主義でいかざるを得ないという社会環境というか、状況になっていることも事実だし、またそれによって活性化が図られるということもあると思うんですが、やはり一つの事業体ではマスが大きいわけなので、マスとして考えると、それ一本やりというのは、マネジメント側としては工夫不足じゃないかなと。

●そうですね。同感ですね。

●沖　それ一本やりで、それでハッスルしてモチベートされて、自分で積極的にワーッとやる人が出てきたほうが、企業にとってプラスだと。そういう現象が起きることもあるだろうと思うんですけれども、しかしそれだけの人を採用したというのも、企業の経営判断で採用したわけで、やはりそういう責任だってあるわけです。

●そりゃ、そうですね。

●沖　そういうものに乗り切れない。十分な能力を持っているのに、そっぽを向いて協力しないという人は別にして、世の中の大勢の中にはそういう生きざまでなくても、こうい

う人たちにはこういう生きざまでも、十分なコントリビュートができるということだってなくはない。結構あるだろうと思います。だから、そういう面に対する触れ方が全然なさ過ぎるという気はしますね。

僕は製造を離れてからもう大分なります。最後は監査役という立場になったんですが、監査役を８年ぐらいやっていました。その間、ソニーの中の工場という工場を全部回って見ることができたので、それは僕にとって個人的には大変よかったんですが、その後半、３分の２ぐらい過ぎてから、ソニーの中にも生産革新活動とか、そういうものに取り組み始めて、外から見た「ものづくり」のありようは随分変わりました。生産の効率そのものは随分上がったと思いますが、やはり特にものをつくっている立場の人こそ、自分から意識して自ら変えていくというマインドが必要なんじゃないかと。僕はものづくりに対してはそう思っています。

●今日は、大変貴重な話をどうもありがとうございました。

●沖　とんでもない。お役に立てるかどうかわかりません。

●どうもいろいろとありがとうございました。

●沖　いや、こちらこそ、どうもありがとうございました。

（直接インタビュー終了）

インターネット追加インタビュー（平成 16 年 1 月～2 月末）

Q：　阪急電鉄の車内放送用のダイナミックマイクでの問題と、その原因は、何だったのでしょうか？

●沖　この原因は、鉄道のブレーキシューの鉄粉がダイナミックマイクのコアに着いてしまうことでした。対策は、マイクを絹の布でカバーを着けることで解決した。

Q:　1958 年の正月、社長の井深さんから招集を受け、トランジスタ・テレビの開発プロジェクトの発足を告げられたときの、お気持ちなどをお聞かせください。

●沖　それまでは、一人でやることが多かったが、いよいよ、チームを組んでやる、大きな仕事だな、という緊張感を強く受けました。

Q：　世界初のトランジスタ・テレビの 8 インチが大量に生産・販売ができず、巻き返しを計り、マイクロテレビ開発プロジェクトが発足し、その二年後の 1962 年、ついにシリコンの新型半導体を開発し、各社必死の追撃の中で、本命のマイクロテレビという 5 インチでの開発プロジェクトを成功させた訳ですが､その開発コード名は､何だったでしょうか？

●沖　SV-17 です。これは、コンペチターに 5 インチではなく、17 インチと思わせたかったからです。当時のトランジスタの実力、また、放電対策等回路技術の実力からして、5 インチが精一杯の大きさだったのです。

Q:　パーソナルメデイアでは、使い勝手に気を使われたようですが、8 インチでの経験から、どのような問題があったのでしょうか？

●沖　個人用商品では、デザインと使い勝手は、極めて重要です。クイックスタートの他にも、８インチを商品化した結果認識できた問題にホカホカ現象があった。パーソナルテレビでは、居間に固定されたテレビと違って、何時でも、何処でも、自動車の中でも見たい。テレビの電波の強さは、場所によって変わる。固定式と違ってポータブルでは、電波環境が激しく変化し、画面が“ホカホカ”と変動する。そこで、自動的に映像信号が安定して受信できるように、まず、大きな信号は、ダイオードでコンプレッションした。

また自動車のエンジンからのノイズや、急速に変化する信号強度の変化で画面が乱れてしまう。それには、安定して映像信号の強さが確保でき、かつ安定して同期する信号も確保でき、かつ高速に反応しながら両者を安定させるフィードバック回路を開発しなければならなかった。このように、各種の原因に対し、それぞれの対応策が必要で、かつ、それらの対応策の相互干渉を排除できないといけない。これは、藤本敏弘(ふじもと　としひろ)さんが中心に開発してくれて、藤本さん、島田さん、沖の 3 人の連名で学会にも発表した。このように、高速に環境条件を変化させて、実験室内でシミュレーションする方法は、その後に、テレビ設計の標準手順になり、またトランジスタの進歩によって、次の機種では、新しい回路が開発されて行った。

しかし、当時は、これらを試作して自動車に積んでのフィールドテストをしなくてはならない。フィールドテストでは、車の外から覗かれてもいいように、囮として 8 インチを椅子の背もたれに取り付け、5 インチ本体は隠して走行テストをした。これを目隠しテストと呼んだものでした。

Q:　ケミコンの他にも、どんな部品が問題になったのでしょうか？ また、その問題には、どのように対処されたのでしょうか？

●沖　例えば、高圧整流は、まだ半導体が出来ず、富士電機さんにセレンを積み上げて作ってもらいましたが、“セレン鳴き”という現象を起こし、積み重ねたセレンが水平の周波数の 15.75Hz で振動し、耳障りなノイズを出し、困りました。これも、鈴木忠彦(すずき　ただひこ)　さん達に富士電機の松本工場によく行ってもらいました。

現在は、富士電機さんは、シリコン・パワー・ダイオードでは、世界のトップシェアーを占め、リードされていると伺っております。

Q：　マイクロテレビでは、部品のパラダイムシフトが起こったようですが、協力されたメーカは、多かったのでしょうか？

●沖　非常に多くのメーカさんに、ご協力を仰ぎました。コンデンサ・メーカとしては、セラミックの村田製作所さんや太陽誘電さん、電解コンデンサの日本ケミコンさんやニチコンさん等、フイルムコンデンサも多種開発され双信電機さんや松尾電機さんなどで、最初タンタルコンデンサのニチコンさんでした。スイッチ、トランス類としては、アルプス電気さん、昭和無線(現 SMK)さん、東光さん等。小型のトランスでは、ミツミさんや珪素鋼鈑カットコアトランスを開発されたタムラ製作所さんや等があります。高圧トランス、偏向ヨーク関係は、ソーワさん、村田製作所さん等でした。これらの企業さんは、その後家電はもちろん、それ以外にも広く市場を開拓されて行かれました。また、トランジスタ・テレビ特有の部品として、タイムラグ・フューズの三王産業(現 SOC)さん、高圧避雷管の三光社さん等、数多くの積極的な、当時のベンチャー企業さんのご支援を頂くことができました。そして、多くの企業さんが、世界に羽ばたいて居られると思います。

Q：　シリコン・トランジスタの開発 Gp.とは、密接な連携関係だったようですが、新しい小型の電子管の開発 Gp.とは、如何だったでしょうか？

●沖　当時、電子管の工場をソニーは、藤沢に建設して立ち上げておりましたが、そこに鈴木忠彦（すずき　ただひこ）さんには、毎週出かけてもらいました。彼は、半導体の一番負荷が掛かる、昔、私が担当していた、偏向系の回路設計等を担当しており、半導体と電子管の間を取り持って、テレビセットとして、放電の測定から対策とその確認まで、解決に当たってくれました。何故、どのようにして、何処に、放電が起こるのかを見極めてくれました。それによって、回路側でも対策回路や対策部品の開発ができ、一方、電子管側も放電自体を減少させるべく頑張ってくれたのでした。

Q：　設計段階での信頼性保証の方法の開発ということがありましたが、もう少しご説明をお願いします。

●沖　半導体に居た加藤善朗(かとう　よしろう)さんが、支援をしてくれました。彼は、当時、半導体の信頼性評価 Gp.を担当しておりましたが、岩間専務のスタッフでもありました。そして、当時は、半導体本来の持つ信頼性をその応用製品において実現するための方法論を研究しておりました。彼が、マイクロテレビに直接絡んだのは、その後、電子管

開発部が発足してから吉田さんのスタッフで9インチのときが最初でしたが、TV7-75の時に、それを“信頼性保証のための標準デザインレビュー・システム”として体系化してまとめてくれました。これは、その後、「高信頼性保証するための設計評価システム」として、ソニーの中で、設計のマネジメント法の標準となりました。

Q:　最小の1.5インチで電子チューナの開発は、相当早かったと思いますが、もう少し、具体的にお願いします。

●沖　宇都宮恒夫(うつのみや　つねお)さんが中心で、薄いマッチ箱くらいの大きさのものを作ってくれました。これは、メカニカルな選局方式ではどうしても小さくすることが不可能だったので、電圧を掛けると容量が変化する性質を持ったバリキャップ・ダイオードという半導体を使ったのでした。そのダイナミック特性が揃わなかったので、歩留まりが悪かったのです。その後、カラーテレビでは、その特性を全部自動測定し、特性が揃うように自動組み合わせでモジュール化をして実現できました。

後にドイツのグルンディヒに行ったとき、彼らは、自分の所では、そんな部品の開発まではやらない、それは他の会社に任せてある、と言っていた。ソニーは、彼らより、規模ははるかに及ばなかったのですが、半導体まで手がけていたために、進んだことに挑戦できたのだと思う。

Q:　全ての工場を見て歩かれたとのことですが、何カ国、何工場くらいでしょうか？また、そのご感想、感懐などをお願いします。

●沖　約20カ国以上かと思います。そのソニーの工場は約80位、その関連の他のパーツメーカさんを含めると約100社位かと思います。

今でも、現地調達の部品を含め、製品の品質保証体制の維持管理は、定常的な永遠の課題と言えます。最近の社会情勢から、いわゆる危機管理体制への対応として、一工場のみでなく、地域として、あるいは製品群単位としての視点で考える必要があると思います。

また、現地のマネージャ達との、個別な話し合いを含め、密接なコミュニケーションは、どんなに心がけても、決して満足することが出来ない。日本のマネジメントは、物造りに対する文化の違いがあることをまず前提にして、現地の方々の考えを、しっかり受け止めてやる覚悟がなければ、なかなか理解してもらえないし、また、理解することもできないのではないか。製品の品質保証と一口に言っても、こうゆうことが全て含まれているのだと思います。

(インタビュー完)

レーザディスクの開発

金丸　齊氏

●それでは、定刻になりましたので、これから聞き取り調査を始めさせていただきます。先生、今日は本当にお忙しいところをありがとうございます。今日の聞き取り調査に当たりまして、我々の活動についてごく簡単にご紹介させていただきます。

我々は、研究産業協会というところから、この活動のために参っております。この研究産業協会というのは、始まったのは 1993 年ですから、ちょうど 10 年強なのですが、当時はまだ景気も絶頂期にあるような時期でございまして、そういう中で、日本の産業技術の発展をきちんと調査して保存しておきたいというような、産業界、財界、官界、そういうところの大きな要望がございまして、その中から始めたものでございます。

ただ、その後、ご承知のような経済状態になりまして、若干地味な形に活動は変わっているのですが、そのままで唯一変わらないのが、今日これから始めさせていただきます聞き取り調査です。正式な名称は「生き証人聞き取り調査」というので、あまりにも生々しいので恐縮ですが。(笑)

趣旨のとおりにいきますと、戦後とはこだわりませんが、戦後の日本の産業界で活躍された業績を保存すると同時に､その中で行われたことを若者たちにぜひ学んでもらおうと、そういうような活動です。

理由は、今でこそそういう言葉がやや弱くなってきましたけれども、一時、学生が理科離れだとか、ものづくりから離れていってしまうというような危機的な状況も当時はございまして、先生方の生きた体験を通じてぜひ若者に科学に魅力を持ってもらいたいと、こういうことからスタートしております。

今年がちょうど10年目になりますが､昨年度までに85名の聞き取りをしておりまして、聞いた方の業績を見ますと、多くの方が皆さん知っているような商品――今日は金丸先生のレーザーディスクということで､これも我々よりも 10 代の若者たちが毎日それを楽しみの糧にしているような人が多いわけですから､「レーザーディスク」という言葉はまさに日本から出てきたようなものだと私どもは理解していますので、今日はぜひそのお話を聞かせてもらいたいということで参りました。今日の聞き取りにつきましては長井さんから。

●一応私が担当ということでございますけれども、今申し上げましたようなことでございますので。先ほど話しましたように、本日のインタビューワの一人である唐沢さんも以前

ソニーにおられていろいろ関係したというようなこともございますので、いろいろと忌憚ないご意見を聞かせていただければ幸いに存じます。今、黒木さんのほうからいろいろお話がございましたように、日本の輝ける時代を駆け抜けた方々の、そういったすばらしいものを後世の人にぜひ残してというようなことがございますので、ひとつよろしくお願いいたします。

話は一応、どこに生まれて、それから小学校、中学校、高校、大学と、こういった過程でいい先生にめぐり合ったとかこうだったとか、そんなことをお聞かせ願いながら進めていただければと思います。ではよろしくお願いします。

●金丸　どの辺から話せばいいですか。

●ご出身は？

●金丸　大分県の中津です。

●そうですか。

●金丸　中津の高校を出まして、その後、九州大学へ行って、工学部の通信工学科を昭和34年に卒業しました。

●通信工学科というと……。

●金丸　当時はまだエレクトロニクスがスタートするかしないかの時代で、弱電だと通信がメインだったのですね。私たちが卒業したころやっと大学の中に電子工学ができたような状態です。ですから、弱電をやろうとしたらそこしかなかったのです。

●吉田将※（よしだ　すすむ）さんという方はご存じありませんか。（注※：九大工学部通信工学科教授を経て九州芸術工科大学学長に就任された。）

●先輩なのですか。

●そうですね。

●金丸　当時、私が出たころはちょっと世の中の景気が悪かったのですね。特に弱電は。それで、どうしようかなと思ったのですが、子供のころからものづくりが好きだったものですから、どうしてもメーカーに行きたかったし。しかし、私は家電のものをやる気はなく、プロ用の機器をやりたかったのです。（笑）そういうことで、ご存じの方もいるかもしれませんが、ＮＨＫとも非常に関係が深かった、芝電気という放送機器を扱うメーカーに入りました。

●そうですか。

●金丸　それで、カラーカメラをちょっとやり、その後はずっとＶＴＲをやりました。オ

リンピックの後、なぜかわからないのですが、その勤めていた会社が倒産したのですね。その前に、パイオニアの最初の社長でありました松本望(まつもと　のぞむ)さんから、これからはもうオーディオの時代じゃない、ビデオの時代だから、チャンスがあったら来てくれないかと、私だけではなくて４人ぐらい声がかかっていました。将来がどういうふうになるかわからないがこの際決心してパイオニアに行きましょうということで、こっちへ来ました。その放送機器のメーカーにちょうど 10 年いました。その後はずっとパイオニアなのですけれども。

前の会社でＶＴＲを、放送用、産業用、さらに民生用と全て経験していました。一応どういうものかわかっていましたので、「じゃ、何をやるのでしょうか」と聞いたら、松本望さんは「差し当たって特にないから好きなのをやっていいよ」と。「じゃあ」ということで、民生機器のメーカーですから、家庭用のＶＴＲをやりましょうということで始めたのですが、結局、その当時、ソニーさんが完全に先行していましたから、今さらあれをやってもだめだろうということで、何かないかなと考えていたら、ちょうどビデオディスクが出てきたわけです。

最初はテレフンケン (Telefunken) 方式のものをやりました。それをやったおかげで我々はビデオディスクに対する会社の方針を間違えなかったのです。あのテレフンケン方式というのは、表面に細かい情報が入っていますから、どうしてもゴミの影響を受けるわけです。それと、情報を再生する際に針でこすりますので、摩耗があります。そういうことで、この方式は長続きしないだろうなと思っていたら、案の定ポシャってしまいました。そういう経験がありましたので、我々は光学式が一番いいということでそれを選択したのです。

私たちみたいにＶＴＲをやっていた連中から見ますと技術内容は似たようなものなのです。映像信号の処理とか、機器を制御するサーボ関係もほとんど同じです。違うのは情報再生のピックアップのところだけです。これはやはり苦労しました。あれは、光学部品を使った民生用電子機器の最初の製品ではないかと思います。そういうことで、開発のスタートのころは非常に苦労しました。

そういうことでパイオニアへ来てからずっとディスクをやって来ました。大学卒業時には将来まさかこういった民生機器をやろうとは思ってもいませんでした。ただ、パイオニアへ来てびっくりしたのは、前の会社が産業機器の会社でしたから、仕事がある時は忙しくて夜も昼もない状態がつづく有様でしたのが、パイオニアでは完全にマイペースでやれますから、これはいい会社だなと思いました。(笑)

その当時は会社もお金を持っていましたし、ステレオがまだ景気がよかったですから、予算の事は考えずに青空天井でやらせてもらえました。そういう意味では、好きなことをやっていろいろ楽しんだと言ったら怒られてしまいますけど。やはり、ある程度そういう余力がないと研究開発はできないみたいですね。

光方式のビデオディスクでは、フィリップスとかアメリカのＭＣＡが先駆者ですが、彼らが研究を始めてからやっと我々のところへ来たとき、既に 10 年たっていたのです。それから我々が商品を出すのにさらに 10 年ぐらいかかっています。ですから、それくらい時間のかかるものというのは、最初は遊び心か何かがないと、とてもじゃないけどやれませんね。最初から予算がどうのとか言っていたら、多分できないでしょう。そういう点では非常に環境がよかったということで、結果的にうまく商品化できて会社に多大な利益をもたらしたと思います。

●今のお話の芝電気さんというのは国産のＶＴＲをつくっておられましたが、福岡にテレビ西日本という放送局がございまして、私はあの最初のときにそこの立ち上げからやったのです。それで、芝電気のＶＴＲのときも私が引き取りに行きました。(笑) 今までは全部、海外のものしか使わなかった時代でしょう。国産のものを使って本当に放送できるかというので、随分いろいろ言われたときがあって、懐かしいです。

●金丸　懐かしいですね。私はずっとあれのサーボ系全部を担当していました。

●そうですか。

●テープ幅は何インチだったのですか。

●金丸　２インチのものでした。ＶＴＲの最初の方式のものです。

●ヘリカルではない。

●金丸　違います。

●４ヘッド垂直走査方式のＶＴＲです。

●金丸　それは放送局用でして、その後、途中からヘリカルが最初は業務用として出て来ました。民生用になったのはそのちょっと後なのですけど、あれも苦労しました。ヘッドもテープも悪かったですから。

●そうですね。(笑)

●話は戻ってしまうのですけど、大分の中津に高校までおられたと。中津江ではないのですね。

●金丸　いいえ、中津です。

●有名な中津江では。（笑）

●金丸　大分県の一番北の端で瀬戸内海側で、福岡県との県境です。一番いいのは、福沢諭吉の。

●そうですね。

●お生まれになったのは何年ですか。

●金丸　昭和 12 年です。

●何月ですか。

●金丸　1 月 30 日です。

●九州大学の通信工学に行くわけですけど、子供のころはそういうものが好きだったのですか。

●金丸　うちのおやじが多方面に興味を持った趣味人で、カメラはつくるわ、ラジオはつくる、写真の現像はやるで、門前の小僧でいつも見ていましたから。

●お父さんはどんなことをされていたのですか。

●金丸　学校の先生です。いろいろやっていましたね。私はやらずにそれをじっと見ていました。（笑）

九大（九州大学）に行きまして、あそこはあの当時は、教養が 1 年半で、その後専門科を選ぶのですが、その辺もあって最終的に通信学科を選びました。そのときの通信を選んだ動機がまた不純なのです。その当時、化学がえらく景気がよかったのですが、どうもあれは薄汚く、立ち仕事らしいから、止め。機械も景気がよかったのですが、あれは油まみれになって、きつそうだ。座って楽してやれるものはないかなと思ったら、どうも通信らしい。あれは頭を使えば何とか済みそうだから、という動機で通信を選んだのです。（笑）あの当時、九大での通信工学科は 1 学年が 17 人だったと思います。

●小さいころにものづくりとか理工系が好きだったと先ほどおっしゃったのですが、例えば読んだ本とか、なさったこととか、影響を受けた方とかはありますか。

●金丸　やはりおやじの影響が一番強いでしょうね。ですから一通り何でもいじれるし、子供のころみたいに今でもやります。今でも、ぽんこつカメラを買ってきては修理しています（笑）。あとは、中学校のころ、学校の中に官舎がありまして、そこへ住んでいましたので、学校の図書館をフリーパスで片っ端から読んでいましたから、そういう点では読書は相当やりました。

●高校時代でございますか。

●金丸　いや、中学校です。

●読まれた本で記憶に残っているものは。

●金丸　百科事典でしょうね。（笑）

●中学校ですか。

●金丸　そうです。

●百科事典を１ページずつ読む。

●金丸　暇に任せては見る。

●すごいですね。

●金丸　あれはおもしろいものですよ。（笑）

●中津の市内でございますか。

●金丸　そうです。

●理工系を選ばれたのは。

●金丸　おやじの影響でしょうね。息子も同じ理工系を選びましたから、やはり血のせいでしょうか（笑）。

●遺伝子にあるのでしょうか。

●金丸　おやじは、私が一生懸命本を読んでいるので、文学者になるのかと思っていたらしいのです。

●大学を出られて、進まれる方向というのはどういうお考えで。

●金丸　私が出たころはやっとコンピューターが出てきた頃でした。ラジオも、トランジスタラジオが出てちょっとのころです。エレクトロニクス（電子工学）はまだスタートしていませんでしたから、あまり就職口のいいところがなかったのです。大きなメーカーに行こうかなと思ったのですけど、そこは逆にメーカーのほうからフラレまして。コンピューターもまだおもしろくなさそうだしな、というので。

当時は、学校の推薦ではないのですが、メーカーの試験を受けさせて、通ったところに行かなければならないという不文律があったわけです。何カ所か受けた中で最初に受かったのが芝電気なので、しようがないなということで行ったような始末です。実際は、小さいメーカーながらプロ用の機器をやっているところでしたから仕事としてはおもしろかったです。

●芝電気さんは特にＮＨＫにおられた方が随分行かれましたよね。

●金丸　そうでしたね。

●そうですか、それはまた奇遇ですね。放送用に国産のＶＴＲを使ったというのは、当社のテレビ西日本が最初でございまして。

●金丸　そうですか。（笑）

●それでえらく日本全国から注目されまして、結構、使った後の運用状態等を発表させられたりなんかしましてね。

●そういうつながりがあったのですね。何年ごろですか。

●最初の１号機が入ったのですからね。

●プロ用で初めて。

●金丸　昭和 34～35 年でしょう。

●そうですよ。

●金丸　そんなものでしょう。

●入社されたのは 34 年。

●金丸　そのころ最初の１台か２台をつくっていましたよ。

●それが入ったのじゃありませんか。

●金丸　多分。（笑）

●そのころからつながりがあったのですね。

●ひょっとしたらお会いしているかもしれませんね。

●金丸　そうかもしれませんね。ただ、最初の１年目は私はカラーカメラのほうをやっていましたから。ちょうどカメラもカラー化の時期でしたからね。

●ちょうどそのころですね。

●金丸　その後、ＶＴＲのほうが人材不足になってしまって、そっちへ移ったのです。

●この前何かありました国立科学博物館の人からあいさつされまして、「長井さんでしょう」と言われるから「そうです。」と。記憶になかったら、「芝電気のＶＴＲの１号機をつくったものです。」とおっしゃるので、「ああ、よく覚えております。」。名前は忘れてしまったのですけど。（笑）

●金丸　背の小さい人で。

●眼鏡をかけた。

●金丸　知っています。何だったかな、名前を思い出せません。（笑）

●名前は私も思い出せませんが。（注：川村さん）

そうすると、パイオニアに入られてからレーザーディスクを始められるときの世界的な

状況とか、その辺を少し解説をしていただいて。

●金丸　コピーしてきたのです。見ますか。

●どんな状況でプロジェクトを始められていたかですね。

●金丸　これが世の中全般の状況です。

●34 年にご卒業になって、１年後、35 年ごろから。

●金丸　そのころはまだ１年ぐらいＶＴＲをやっていました。昭和 45 年のＴＥＤ方式、これはテレフンケン方式なのですけれども、その前、41 年ですね。

●ここに出ていますね。

●金丸　これが発表になったころから、そのころこれしか見つからなかったので、まずこれをやろうということで、１年ぐらいやっていたでしょうか。それで、先ほど言ったような結果で、これは長くもたないよということになって、それからフィリップスの光学式が発表になりましたので、47 年前後ころから、光のほうに行こうかということで始めました。48 年の 10 月に始めていますね。

始めるのも大変で、何せディスクがないことには再生機の開発のやりようがないのです。ですから、まずディスクをつくることから始めました。今でいうマスタリングマシンでしょうか、記録装置をつくって、ディスクをつくって、それからプレーヤーをやらねばどうにもならないよということで、そこから始めました。

その当時はレーザーをいじくり回すというのは大変なもので、レーザー装置も不安定ですし、光学部品も理化学機材屋さんを口説き落として入手するようなものですし。マスタリングマシンは業務用の機械ですから何とかなるのですけれども、再生機に至っては大変でした。再生機器の光学部品でイメージ的に一番近かったのが顕微鏡の光学系です。比較的量産されていまして。その他には、そういったレベルで民生用に近いような光学部品は全然ありませんでした。その辺の部品を使いながらいろいろいじってみました。

●顕微鏡メーカーからそういうものをもらって、それを改修して。

●金丸　顕微鏡をつくっているようなメーカーの小さいところへ行って、こういうのをつくってくれないかとお願いして。

●特注で頼む形ですか。メーカーの名前は覚えておられますか。レンズ関係、光学系。

●金丸　レンズはどこに頼んだか覚えていないのですけど、一番いろいろコンタクトをとったのは溝尻光学（みぞじりこうがく）かな。蒲田の近くでしたから。今はどうなったかわかりません。（註、現在、溝尻光学工業所と名称を変更し現存している。）レンズはたし

かオリンパスではなかったかと思います。

●マスタリング装置はどこでつくられたのですか。

●金丸　基本的なマシンの土台になるようなメカ部分といいますか、除振台を兼ねたようなものは、新潟にありました工作機械製作会社です。

●新潟鉄工ではなくて。

●金丸　新潟ではないですね。何とかいうところでした。（注：津上（ﾂｶﾞﾐ））

●除振装置もつけないといけないわけですね。

●金丸　モーターをつけてと、そういった機械加工を一切合財全部そこへお願いして。何だったかな。思い出せませんね。

●そういうのをこちらで全部設計して持っていくわけですか。

●金丸　そうです。芝電気から、私が電気屋でしょう。もう１人、機械屋さんがいて。

●お名前は。

●金丸　この人は角田(すみた)さんという人です。あと若いのが３人かな。それで、私が電気系と光学系をやって、角田さんが機械系をやって、設計をして、そういった下請というかメーカーさんにお願いしてつくらせて。

●ディスクの材料は何になるのですか。

●金丸　記録媒体ですか。その当時は、パイオニアは残念ながら半導体はやっていませんでしたからフォトレジストを取り扱う技術が全くありませんでした。仕方がないので、金属膜にレーザーで穴をあけてピットを作ることから始めました。ガラスの円盤に金属膜をつけて、それをレーザーで穴をあけてピット(pit)をつくっていって、まず原盤をつくる。再生機ができればいいのですから、それを再生機にかけて再生できればいいやと、こういう発想です。

●ガラスの円盤を持ってきて、それにスパッタリング（sputtering）か何かでつけるのですか。

●金丸　そうです。それにレーザー照射して穴をあけて。

●レーザーで穴をあける。

●金丸　今は皆さん、すべてフォトレジストでやっています。（ＣＤもＤＶＤも原盤作成に使用）

●フォトレジストというのは何ですか。

●金丸　フォトレジストは感光樹脂で、半導体製造に使用します。残念ながら、その当時

パイオニアは半導体製造をやっていませんでしたので、その方面の技術を一切持っていませんでした。したがってレーザーで感光樹脂を露光してピットを形成する方法はやりようがありませんでした。

●その前に、映像のもとの信号を、デジタルではないけれども、変換しないといけませんよね。

●金丸　それはＶＴＲと全く同じです。

●ＶＴＲと全く同じなのですか。

●金丸　ＦＭ変調です。全く同じです。周波数帯域が狭いからちょっと苦しいので、妨害波が出やすいのですが、基本的には同じです。ですから、ＶＴＲをやっていた者から見ると「何だこれは」というようなものです。（笑）

●ＶＴＲと同じで、そうすると映像の信号と音の信号を……。

●金丸　いずれもＦＭ変調して加え合わせ、加え合わせたＦＭ信号をスライスして矩形波にすると固波数分割多重化されます。その矩形波でレーザー光をオンオフして原盤に照射して記録していくのです。円盤を回すのも、ＶＴＲのヘッドドラムを回すことから考えれば、すべて似たり寄ったりです。

●制御系もですね。

●金丸　むしろＶＴＲより楽でした。テープなんて嫌らしいものが走らなくて。はっきりしたのが回っていますから（笑）。

●高速のテープのヘッドに対する走行状態は、わけがわかりませんから。ＶＴＲは大変だった。（笑）

●金丸　そういう点では、電気系とかサーボ系はＶＴＲよりずっと楽でした。問題は再生側のピックアップでした。記録側は何とでもなります。

●私はこういうことはあまりわからないのですけど、最初、金丸さんがこの方式に着目したというのは、新しい技術だからやろうとしたのですか。

●金丸　いや、必ずしもそうではありません。我々はもともとＶＴＲ屋で新しい会社へ来たわけですね。いずれにしてもビデオ機器を将来何かやりたいから来てくれということで来ています。何かビデオをやらなければいけない。ＶＴＲはもう時代に乗りおくれ、出おくれていますから。

　そうこうしているころディスクが出てきたわけです。テレフンケン方式の再生機は比較的つくりやすいからやりましたが、これの将来は長くないなと感じていました。というの

は、フィリップスが光方式を発表したので、どう見てもこれのほうが本命らしい。なぜかというと、原理的にホコリに強い。今は値段が高くても将来安くなるのはわかりきっているから、そうなれば商品になる。表面をこするものはゴミや摩耗の問題から原理的に避けられません。原理的に問題のあるものはだめで、原理的に問題ないものを一番に選びましょうと言う結果です。

●テレフンケン（ＴＥＤ）方式というのは接触型で、針でピックアップしてこするもの。それに対して、フィリップスのものは光学式で、光を当てて反射させ、非接触で情報を読み取る。

●金丸　そうです。しかも、記録している面がディスクの内部に入っているのです。プラスチック円板の裏側に入っていますから、表面をこすっても何の影響もない。

●そこに焦点が当たって反射すれば読める。

●金丸　ですから、理想的なのですね。ただいかんせん、当時値段をはじいてみても、光学部品が顕微鏡用ぐらいしかありませんから、値段はべらぼうなわけです。しかも、レーザーも、今のように半導体レーザーではなく、ヘリウムネオン・チューブですから不安定きわまりないし。

●そうすると、その時代にそういうものに着目しても、開発しなければならない材料が山ほどありますね。

●金丸　ありましたね。

●それに対して取り組んだとき、どういう思いだったのですか。先ほど、自由に遊ばせてくれるのを楽しんだような言い方でしたが､会社側から見れば生産性もありますよね｡(笑)その辺のマッチングというのは、実際は相当苦労されたのではないかと思いますが、あまりそういうことを気にしないで取り組んだからできたのですか。

●金丸　その当時のパイオニアの会社のパワーからしますと独力でやれる元気はないだろうと。と言うのは、ディスクの製造には大変な投資がかかるのに加えて、ソフトの供給がなければただのプラスチック板ですから、まずパイオニアはディスクをつくることはないだろう。そうとすると、従来みたいに、天から降ってくる電波を受けるラジオをつくるような感覚でしかやれないだろう。となるとプレーヤーしかないなと。プレーヤーといっても、今から一からやっても、オランダのフィリップスが先行していますから、追いつくのはかなり難しいのではないか。そのうち何とかなるだろうということでやっていただけです。(笑)

●当時のパイオニアさんの状況としては、オーディオの超一流メーカーでしたね。

●金丸　ただし、オーディオはそのころ先が見えていましたよね。

●パイオニアが始めて開発されたオーデオステレオ電蓄の三点セット、セパレートのコンソールのすばらしいセットがあって、音響としては一つの時代をつくられた。

●金丸　それがもう先が見えていたわけです。

●いよいよ音響だけでなくて映像のビジネス領域に入りたいと。これは、先代、松本社長のかなり強い意志があったのですか。

●金丸　そうでしょうね。

●だって、普通だったらＶＴＲですよね。それを飛び越して先に行こうとされたのですね。

●金丸　何かそのうち出てくるだろうと、こういう発想です（笑）。

●それで始められて、映像に取り組まれたのが最初は部隊は何人で。

●金丸　芝電気から来たのは４人です。

●この４人に将来を託してしまった感じなのですか。

●金丸　一応ＶＴＲの開発が出来る最小メンバーでした。

●先代、松本社長はその部隊にかけられたわけですか。

●金丸　かけたかどうかはわかりません。

●ほかには、ビデオ隊とか別働隊はできたのですか。

●金丸　いや、パイオニアの中にはいません。松本さんは、将来、映像関係が主流になってくるよと。とにかく今から何らかの種をまいておかなければならないだろうという判断だった。何が来るかというのは、まだ明確なものは持っていなかったと思います。ただ、ＶＴＲはもう時代に取り残されているから、今からやってもだめだろうと。何せソニーとか松下さんとか東芝さんが先行していましたから、今さらやりようがありません。何かそのうち来るだろうという。

●ちょうど「ＶＨＳ ＶＳ ββ戦争」が始まっていたころですよね。

●金丸　今さらその中へ入っても勝ち残りようがありません。（笑）

●しかし、やがて映像と音声を一緒にしたものの世界が開かれるだろうと。音声の事業領域を守りつつ映像に打って出る。そこに４人の部隊。組織的にはどういう名前ですか。

●金丸　組織的には研究所の中の一部隊でした。

●研究所の規模はどのくらいですか。

●金丸　規模まで覚えていませんね。我々が入ったときは、最初は研究開発本部だったか、

研究開発部だったか、そういった名前のときです。まだ研究所ではなかったと思います。それへ入って大森の工場にちょっといまして､オーディオの中にいたってしようがないし、みんな芝電気から来て中央線沿線に住んでいましたから、そちらのほうがいいので、とにかく所沢工場の中のどこかでやろうよという話で、所沢工場に全員移りました。その次の年に何人か新人をもらい、また、会社の中でオーディオはおもしろくない、何か別のをやりたいと思っているのを何人かもらいまして、それで始めました。

●そのときの組織名は。

●金丸　あのころはもう研究所の一部門ではなかったかと思いますが、よく覚えていませんね。

●まるっきりパイオニアという意識ではないのですね。これを開発する部隊だぞと。

●金丸　まあそうでしょうね。オーディオ部門のほうとは一切没交渉でしたから。（笑）

●先ほど、フィリップスが 10 年先を走っているというお話がありましたけれども、フィリップスに追いつくという意識はおありだったのですか。

●金丸　これは大変だと思いました。なぜかというと、我々もそうですけど、日本の悪い癖で、理論を軽視するのですね。ところが、あそこはすごいのですよ。理論が先行しているのですね。その面では追いつけないと思いました。事実、最後のころは我々はフィリップスと連携して仕事をやっていったのですけれども、確かにすごかったです。すべて理論で解析してあるわけです。我々は、しようがない、地道にそれを実験で追いかける。ただ、最後はこっちのほうが勝ってしまいましたけど。

●その勝ったというのはどういうことから。

●金丸　半導体レーザーをピックアップに使うようになった頃から立場が逆転していきました。フィリップスは理論先行ですから、ヘリウムネオンを即代替えるような半導体レーザーでないとだめ、要するに波長が短くなければだめというのに固執したのです。

我々は、その当時もうＣＤが商品化され始めていましたから、レーザーディスクのほうも半導体レーザーを使わなければ安定性やコスト面でどうしようもないというのはわかっていたのですけれども、半導体レーザーとしてヘリウムネオンみたいな波長の短いのを今から開発してもらうといったってとてもできない話なのですね。非常に難しく、今でも波長の短いのは商品として出来ていません。

じゃあどうするかという判断をしたときに、多分ＣＤはオーディオ機器になってものすごい勢いでふえていくだろう。したがって、それに飛び乗るほうが安くパーツが入手でき

る。それなら、無理にこっちが短い波長の半導体レーザーを開発するよりも、あの半導体を使ってしまおう。そうすると、はるかに安く手に入れられる。そのかわり別な工夫をして、波長の長い分を補うということをやったわけです。これがうまく当たったのですけれども。

●波長をコンペンセート（compensate）するみたいな。

●金丸　いや、波長は変えられません。波長が長いと何が起こるかといいますと、小さいスポットに絞り込めないために隣接のトラックの一部に光のスポットが掛かる状態が発生しクロストークが起こるのです。理想的にいけばその状態は発生せず大丈夫なのですが。ディスク板の裏面に情報が記録してあるので、ディスク板がレンズの一部として働いていますから、ディスクが傾くとコマ収差が出るのです。そうすると隣のトラックを拾ってしまう。かといって、ディスクを真っ平に作ることも径時変化を零にすることも不可能に近いですね。もちろんプレーヤーの機械的な精度も出ませんから。じゃあどうするかといったら、常に垂直に当たるようにピックアップのほうを傾けようと。

●ピックアップを傾ける。

●金丸　傾けてしまう。ピックアップのレンズから光が出ます。ディスクの裏面の反射膜で反射されて同じレンズの中に帰ってくるのですが、この光軸が常に記録面に垂直になるようにすればいいはずだ。そうするとコマ収差が出ない。

●ピックアップを振るわけですか。これは何と呼んだのでしょうか。

●金丸　チルトサーボです。それもあまり微妙にやる必要はないのです。ディスクは一般的に外周部が垂れ下がる傾向を持っていますから、半径方向にだけ傾けて。回転方向に傾ける制御をやったら、一回転周期で振動することになってしまって具合が悪いのです。半径方向にだけ常に垂直になるようにゆるやかに制御する。これが見事にうまくいきました。

●それはすばらしい発想ですね。

●金丸　それで半導体レーザーがレーザーディスクで使えるようになって、その時点でフィリップスを追い越しているのです。フィリップスが逆に我々のまねをしてきました。

●チルトサーボのそういったことに発想が行ったというのは、ヒントか何かがあったのですか。

●金丸　我々も最初のころはあまりよくわからなかったのです。ピックアップが大きいのは嫌なので、小さいピックアップにしたい。ピックアップを小さくして、そのピックアップ全体を振ってサーボをかけることを考えていたんです。それをいろいろやってみました

が、クロストークがすごく出てだめらしいなと言うことが判りました。

ちょうど半導体レーザーが出たころ､フィリップスのほうと会議を重ねていたのですが、最初に彼らが「実はこういうことが起こって困っているのだ。半導体レーザーピックアップは物にならないのだよ」というわけで、実験装置を見せてくれました。「何が問題なの」と聞いたら､「波長が長くてクロストークが起こるのだよ。それをやるためには、どうもピックアップを傾けなければだめみたいだよ」(当時のピックアップは大きくて傾けることは不可能でした。）というので、あ、そうかというので、こっちは小型ピックアップ全体を振る実験をさんざんやっていましたのでそれを製品に応用しようということを思いついた訳です。(笑)

●なるほど。そこがすばらしいですね。

●金丸　彼らは、傾けねばならない事までは気がついても商品に適用する技術がありませんでした。確かに、始めは金がかかって厄介だなという気がしたのですけれども、正解でした。

●ＶＴＲではサーボ系はかなりややこしかったけど、かえって簡単だった。

●金丸　簡単でした。

●簡単だけれども、もうちょっと手を入れるとまたそれが解決できる。

●金丸　そうです。

●つまり、ビデオですからオーデオのＣＤよりも情報信号はたくさん入れないといけないから大変だけれども、トラックの数を増やすために、トラックピッチを詰めていくとクロストークが起こってしまう。

●金丸　どうしても起こってしまう。

●しかも、波長の長い半導体を使わざるを得ない。クロストークも起こってしまう。それを補正する方法でうまいものが見つかった。

●金丸　うまく見つかったということです。あれは多分、半導体レーザーの波長がヘリウムネオンと同じような短いものの出現を待っていたら物にならなかったですね。できていなかったかもしれません。

半導体レーザー導入時点も大変苦労しました。大手のメーカーさんしか開発をやっていませんでしたから、みんなで手分けして片っ端から当たっていってお願いするわけです。こちらの希望する半導体レーザーは出来ないとの答えでさんざんでした。そのうちにシャープからひょんなことから話が来まして。あの当時は常務をやっていました人で、シャー

プに友達のいる人がいまして。

●どなたですか。

●金丸　柳(やなぎ)さんという人です。この人の友達から、「実はこういうのが出来たが使わない？」という話が来て、それがいい解決策になりました。

それは別な理由がありまして。半導体レーザーは当時は通信用を目指して皆さん開発していたのです。そうすると単一波長をねらうわけです。ところが、我々みたいに反射して情報を読取るものから見ると、工合の悪いことに半導体レーザーの反射面とディスクの反射面との間で干渉計を構成する結果、単一波長では干渉縞が出るんです。それで再生信号の振幅が変動するわけです。それで我々から見ると単一波長レーザーの開発はかえって逆の結果になってしまう。我々としては光源であればいいわけで、そんな単一波長などとうるさいことは言わない。だから、どちらかというと不純な半導体レーザーが好都合な訳です。単一波長ではなくてスペクトルが広がったようなレーザーだった。かえってそれがよかったのですね。その結果干渉計とならず、信号に重畳したノイズがすっと減ってしまうのです。

●頑健性が出ているのでしょうか。

●金丸　同時に多数の波長で発振していますから、明確な干渉縞が生じないのでしょうね。そこまで行って本当の意味で実用性のあるピックアップがやっと完成しました。

●それは何年ごろですか。半導体レーザーは。

●金丸　1983 年ですね。商品として出てきたのがＬＤ-7000 という型番が書いてありますから。この機械にクロストーク防止のための光軸の傾斜補正サーボ、すなはちチルトサーボも入っています。半導体レーザーを使っています。これが半導体レーザーを使った最初です。

●――　もう随分洗練された、こういう顔をしている商品ですね。

●それで、その次の年にデジタル音声つきのＬＤになっていますね。

●金丸　これも大きな決め手になるのですけどね。このころは既にＣＤが市場でかなりのシェアを占めていました。何しろパイオニアは音響メーカーですから、音質に関してはうるさいのです。ＦＭなんかでは気に入らない。(笑)

●デジタルにしなくては気に入らない。

●金丸　ＦＭではだめだという話になりまして、困ったなと。再生してくるピックアップから出てきた信号のスペクトル分析を見ますと、下のほうがあいているのですね。ノイズ

はありますけど。そこへ入りそうなので、そこへ入れたという状況です。

●周波数の低いほうに音声をデジタル化して入れた。

●金丸　そうです。フォーマットはＣＤと全く同じです。そのままスッと。

●ＣＤのフォーマットそのままそこのところへ入ってしまう。

●金丸　ただし、ＰＡＬ方式は狭過ぎてだめでしたけど。ＮＴＳＣのほうは回転数がちょっと速いために余裕があった。

●それが 1984 年ですね。

●金丸　これがＶＨＤ方式の幕引きをやる結果となりました。

●ＶＨＤ方式ですね。

●金丸　それまでは一生懸命頑張っていたんですけれども、音声のデジタル化には対応できないので、世の中の動きで、これはだめだなと。

●――　それがよく「１対 13」と言われる、１社が光学式で、13 社がＶＨＤだった。たしか 1973 年ごろ出てきて。

●82 年ごろ出てきたんですね、商品としては。メーカの大半はそれをやってきたのですね。

●そのころの社内の状況はどうだったのですか。

●金丸　どうだったのだろうね、あのころ。

●――　直接かかわったのではないのですけど、そのころは会社が一丸となっていいものをつくるのだという信念で、さっき言った松本望が、金丸さんが入られたころは社長で、２年ほど後に会長になられて、石塚庸三(いしづか　ようぞう)という人が社長になって、光ディスク、レーザーディスクをわき目を振らずに。ソフトがＶＨＤで結構出ていましたが、社内的には、光ディスクのほうがいいに決まっているという、さっきお話のあったのを洗脳されまして。(笑) 会社としてはかなり自信を持って動いていたという印象を若いころ持っていました。

●金丸　私がパイオニア本体の動きがよくわからないのは、プレーヤーの商品化を合弁会社でスタートしたからなのです。ＭＣＡという、今のユニバーサルピクチャーの親会社が、アメリカにありましたディスコビジョン・アソシエーツという開発をやっていた会社を買収していまして、そことの合併で商品化を進めたからです。我々はその合併会社に出向しました。

●――　ユニバーサルスタジオの。

●金丸　それが、何せＭＣＡはソフトメーカーでしょう。ディスクの開発を一生懸命やっ

ていました。我々の開発していたプレーヤーはただの箱ですから、ディスクと組まなければ到底にっちもさっちもいかない。それもあって、じゃあそっちと合弁を組もうよということで、合弁を組んで別な会社をつくって、それまで光ディスクをやっていた連中はそっちの会社へ移っていったのです。合弁会社で製造開発をやって、販売は、民生用はパイオニア本体がやる、業務用はアメリカのＭＣＡがやるという分業でした。ですから、その当時のパイオニア本体の動きはよくわからないのです。

●――　このとき、ユニバーサル・パイオニアという 55 人の会社を日本でつくりまして。あれは本社は甲府に置いたのですか。工場が甲府ですか。

●金丸　当初はプレーヤーのみで、本社は所沢工場の中にあったのです。

●――　最初、79 年ごろに業務用で、日本ですとトヨタさんですか、・・・・。

●金丸　ＰＲ-7820 というのが書いてありますね。これは業務用のプレーヤーです。合弁相手がとにかくこれをつくってくれというので、アメリカで売ったのがスタートです。その次の年のＶＰ-1000 というのが、やはり米国発売なのですが、これは民生用です。

●――　初めての家庭用のレーザーディスクはアメリカで。

●金丸　その次の年に、日本向けにＬＤ-1000 というのを民生用で発売しました。

●ＶＰ-1000 が民生用で。

●金丸　アメリカ向けです。

●ＰＲ-7820 というのは業務用。

●金丸　業務用。

●どういう業務用なのですか。

●金丸　ＧＭの広告宣伝用です。ＧＭが最初からお客としてついていまして、何台買うよと。これは確実に売れるじゃないかという話で（笑）。

●今の話は日本で普及する前なのですね。

●――　前でございます。

●ＧＭの……。

●――　ディーラーさんで新車を置いてあるところで。

●金丸　ディーラーの中で新車紹介をやるでしょう。ああいうところに。

●店頭のですね。

●――　全部のカラーバリエーションの車は置いていないので、こういうカラーバリエーションがあるよとか、走行はこういうふうになるよとかというのが全部映像で入っていて、

ランダムアクセスでお客様がすぐ見られるような提案をして。

●金丸　ただしこれは、半導体レーザーではなくヘリウムネオンです。この機械は随分長いこと、10 年近く売っていたのじゃないかな。これはヘリウムネオンレーザーチューブですから、機械は大きいのですね。業務用ですからいいようなものの、民生にはとてもじゃないけどだめなのです。それで、半導体レーザーを使いたかったのですけど、半導体レーザーそのものがまだできていなかったので、何とかヘリウムネオンレーザーを使用して小さくしたのがＶＰ-1000 です。これを日本向けに焼き直したのがＬＤ-1000 です。

●――　この商品ですと少し・・・・。

●金丸　これは、ＭＣＡが持ってきたこれと同じ……

●――　合弁相手のＭＣＡが最初に試作していたものです。二つに分かれていたのです。

●当時、アメリカの業務用で使っているものというのは、むしろ大きいほうが信頼感があったのですか。がっちりした、そういうものをお客様は求めました。

●金丸　アメリカ人ですから、大きさにはあまりこだわらないのじゃないですか。重いとか大きいとか気にしていないようですから。（笑）

●このころはアメリカでもまだ家庭用というのは。

●金丸　ほとんどありません。

●――　ただ、映画のソフトが・・・・。

●金丸　何せソフトが出ないことには商品になりませんからね。業務用なら１対１のクローズドマーケットですから。

●――　ＶＰ-1000 の一年前にマグナボックス・ブランドの民生用が存在はしていたのですね。フィリップスさんのアメリカの法人で。これがパイオニアのカタログです。ＶＰ-1000 というのは家庭用の第１号機です。アメリカのＶＰ-1000、日本のＬＤ-1000、内容は全く同じです。

●ディスクは 30 センチなのですか。

●――　30 センチです。ディスクはこれです。

●昔のレコード盤ですね。

●――　全くレコード盤と同じですよね。

●これは映像は何分入るのですか。

●金丸　方式が二つありまして、一定回転数で回る方式と、それから一定線速度で回る方式の２方式です。

●――　ＣＡＶ、ＣＬＶ。

●金丸　一定回転数で回るものは片面 30 分です。これは裏表両面になっています。

●――　ＣＡＶで 30 分。

●金丸　それからＣＬＶ。線速度一定ですから外周に行くとだんだん回転速度が遅くなるものですと片面１時間。

●ひっくり返して 120 分ですよね。

●金丸　そうです。

●画像だと線速度一定でやったほうが安定性がいい。

●金丸　いや、よくないですね。（笑）回転数一定のほうがはるかに画質はいい。なぜかというと、最内周の線速度で決まってしまうのです。線速度が低いと画質は悪いのです。このディスクの問題点は、スタート点が内側なのですね。だから、最初に悪い絵を見せられてがっくりくるわけです。線速度一定だと悪い絵のままずっと行くから、つくるほうも大変ですし、苦労しました。

●スタート点は内側なのですね。

●レコードと反対です。（笑）

●だから、考え方としては、レコード盤みたいな感じで、片側が終わればひっくり返してかけるというような。

●金丸　そうです。

●これは材質は何ですか。

●金丸　これはアクリルです。今のＣＤはポリカーボネイトですが、これはアクリルです。

●まだ重いですね。

●金丸　アクリル樹脂の比重が大きいせいで随分重いです。このディスクも２枚を張り合わせてあるのですけど、張り合わせてないとそっくり返ってしまうのです。

●そうですか。

●金丸　片側に信号がピットとしてのすごく微細な加工で入れてあるのですけれども、その上に反射膜としてアルミの蒸着膜をつける。その結果、表と裏の吸湿性なんかが違いますから、見事に反ってしまうわけです。２枚を張り合わせてバランスをとっています。

●今のＤＶＤはどうなっているのですか。

●金丸　ＤＶＤも同じです。ただ、ポリカーボネイトのほうはあまり吸湿性がないので、これよりずっと楽です。ほとんどありませんから。アクリルはすごくあります。

●大きさも小さいですから。

●金丸　プレーヤーも苦労しましたけど、私はディスクをつくるほうには直接タッチしませんでしたけど､ディスクも随分苦労したものです｡やはりクロストークとか画質とかで。

●それで、やがてカラオケになっていきますね。ソフトがないとただの箱。そうすると、ソフトということは、使い方としてマルチメディアのカラオケのもとはこれだと思うのですけれども、カラオケの前の……

●――　その後で、1984 年ごろからカラオケモデルが出ています。

●カラオケに使ったらもうかるというか、売れると考えたのは。だれがどうしてこういうふうになったのですか。

●金丸　これはだれだったかな。

●――　石塚さんも最後は亡くなってしまいましたけれども、現役で亡くなる前から。

●金丸　松本誠也(まつもと　せいや)さんかな。

●――　原動力になったのは誠也さんですね。

●金丸　望さんの長男です｡間に１人､東芝から来られた石塚さんという人が社長になり、その後を長男が継いだのです。

●82 年､ちょうどレーザーディスクを導入してこれからというときに石塚が亡くなったのです。実はパイオニアはそのときには三重苦で業績悪化で、それまでとはまさに逆の環境になっていたと思います｡1975 年ごろというのは多分パイオニアの一番業績のよかったころで、さっきはオーディオの次は映像だと言っておられましたけど、業績としてはオーディオで最高の収益を上げているころでございまして、創業者と石塚がポストオーディオということを確かに考えて、業績がいいときに次の商品ということで、テレビだとかＶＴＲだとかというのをやっておられたころです。そのころに金丸さんがおられて。

●金丸　パイオニアみたいな会社はハードメーカーですから、ソフトというものが全くわからなかった。いいハードをつくれば売れるだろうと。(笑) ソフトがなければただの箱というのが理解できなかったわけです。やってみたけど売れない。それはそうですよね。ソフトがなければどうしようもない。アメリカの合併相手のＭＣＡは、映画会社ですから自分のところの映画をディスクにして入れ、こっちにも売るということをやったのですけれども、アメリカさんはこういったハード（ディスク）のマスプロは苦手でいいのができないわけですね。しようがなくて、業を煮やして、ついにこっちのパイオニアもディスクをつくろうということになってつくり始めた。最終的にはこっちのほうがそれも量産技術的

に勝ったのですけれども。

その辺から多少ディスクが出回るようになったのですけれども、何せ映画ですから、年間に出せるタイトル数が決まってしまうわけです。なおかつ最新作でないと嫌だとか、いろいろあって、非常に少ない。ソフトがなかったらどうにもならない。だから思ったようにいかない。かといって、教育用みたいなまじめなのはだれも買いませんね。(笑)

●教育用は全くやらなかったのですか。

●金丸　やっていましたよね。

●共同でやっていましたね。そのころ私がやっていた。

●金丸　赤字の商売ですね。(笑)

●でも、アメリカの軍とか、かなりいろいろ買ってはくれたのです。だから、カラオケの前に、マルチメディアのインタラクティブな使い方がありましたね。

●金丸　ハードとしては研究開発はほとんど終わりに近かったです。ただ、ソフトをどうやって売るか､どんなソフトがいいかというのが皆目わからなかった｡景気も悪くなるし、パイオニア自身も苦しくなってくるし、何かないかということで、多分、長男の人（誠也）が、その当時のテープカラオケからヒントを得たのでしょう。

●テープでしたよね。

●８トラックはいつでしたか。

●昭和 45 年に初めて世の中にカラオケが出たと書いてありますね。

●――　カーステレオのほうは８トラック・・・・。

●昭和 51 年にカラオケというネーミングがされたと書いてあります。

●金丸　テープですから、みんなが聞くような曲のところはテープがめろめろになってしまってだめなのです（笑)。だから、これはだめだ、何かいいのはないかというカラオケ業界の人からの話を持ち帰ったのですね。そうすると、これは減らないし、ランダムにさっと曲の頭を出せるし断然いい、じゃあこれで行こうというので始めて。最初は、普通のプレーヤーをちょっと改良して、チェンジャー代わりにディスクは人間がかけて。

●これは何年ごろですか

●――　最初のカラオケモデルですね。

●ええ。

●――　お待ちください。

●８トラックの年数をもう一度教えてくれますか。

●８トラックは 45 年です。だから 1970 年ですね。

●――　はやり始めたのがクラリオン・・・・。

●クラリオンが 51 年と書いてありますね。

●1976 年。

●53 年ごろですね。具体的に。

●――　実際に市場に出回って、

●……我々が車で走り始めたのはそのころです。

●これはクラリオンで８トラック。

●――　1985 年９月にマイクミキシング回路を入れたプレーヤー。

●昭和 60 年ですね。

●――　そうですね。昭和 60 年、ＬＤ-8100。

●金丸　それは民生用カラオケプレーヤーじゃない？

●――　これは民生用ですね。

●金丸　業務用カラオケプレーヤーはもっと早いです。

●――　そうですね。

●金丸　パイオニアの中ではビジネスとして完全に業務用と民生用とを区別していましたから。

●――　そうですね、全くそのとおりです。

●民生用は大分おくれて。

●金丸　そうですね。

●57 年にパイオニアさんから業務用のレーザーカラオケ。

●1982 年にレーザーカラオケが出てくる。

●ということは、半導体レーザーの１年前に既にレーザーカラオケを業務用で。

●金丸　そうですね。プレーヤーも民生用をちょっと改良して流用していました。

●そのときは、先ほどおっしゃった頭出しということが必要になりますね。

●金丸　この方式のプレーヤーは、最初から頭出しが一つの売りでしたから。何番目のトラックかを指定すればそこへスパッと行きますし、時間で指定してもそこへパッと行きます。そういうランダムアクセスはどうということはない。

●そのフォーマットは最初から。

●金丸　ディスク・フォーマットとして備わっています。映像信号の垂直ブランキングの

ところに番地情報、時間情報、その他のオーディオ等の制御信号が全部入っています。それを読み取ってやればすぐにできる。

●Table of Contents みたいなところはどこに入っていたのですか。

●金丸　ＴＯＣみたいなのはありませんでした。

●なかったのですか。

●金丸　番地情報、時間情報、制御情報が入っていて、オーディオはデジタルがあるかとか、ステレオになっているかモノラルかというのが全部に入っています。

●それはオートチェンジャーなのですか。

●金丸　いや、民生用プレーヤーもそうです。全部そうです。ディスクのフォーマットとしてそういうふうに決めてありますから、それを使うだけ。

●プレイヤーの機械のほうに全部メモリーとプログラムが入っていて、それからディスクを読みに行く。実際のカラオケで業務用になってくると、それでずっとやっていたわけですか。

●金丸　そうです。それと、曲の場合はそんなに細かい精度は要りませんから、チャプター、要するに１曲目、２曲目、３曲目というのがこれで、何曲目という指定をしてやるのです。そうすると、そこの開始点へスッと。

●やがてそれがＴＯＣみたいなものを持ってくるとか､プログラムが入ってくる｡つまり、マルチメディアというと映像があって音がありますね。それから、カラオケになるとスーパーインポーズ、文字が出てきますね。文字はどこに。

●金丸　あれはどこへ入れていたかな。文字はデジタルサウンドの中に入れていた可能性がありますね。歌詞のスーパーインポーズは元の画像情報の１部として始めから時間経過を追って入れてある。カラオケというので音がいいほうがいいというので、デジタルサウンドを入れまして、スーパーインポーズにしろ、ＴＯＣ情報にしても、ＣＤのほうのその機能を全部利用していました。もともとのＬＤの画像信号のほうには、ＴＯＣに相当するものはありません。リードインの信号とリードアウトの信号と、中の番地情報だけです。

●先ほどおっしゃられた周波数の低いほうにデジタル音声を入れて、そこにＴＯＣ情報とかをみんな入れた。

●金丸　プレーヤーの中にはＣＤと同じＩＣ回路が入っているわけです。

●やがてそれがカラオケの用途に発展して、ビデオゲームとか。

●金丸　ゲームは一時やったことがあるのですよ。これはだめでした。なぜだめかという

と、しょせんテレビの映像なので解像度が悪い。全然だめなのです。しょせんＮＴＳＣで、パソコンの映像みたいに解像度は出ませんから。それも模索してみましたけど。

●その後カーナビへ行きますね。

●金丸　カーナビはやったことはあったっけ。

●――　90 年にメモリーで始めていますけれども。

●金丸　これはディスクとは全く関係ないですね。だって、こんなに大きいのですからだめですよ。

●でも、フォーマットは……、そうか、ＣＤで全部入っているか。

●――　ＣＤ技術でカラオケ以外のアプリケーション。

●金丸　何だろうな。

●もしくは、マルチメディアの操作系で。例えばパソコンとつながっていきますよね。

●金丸　一時それがありましたね。パソコンでプレーヤーをコントロールしてマルチメディアをやろうという。何とかいうのがありましたね。

●――　ＣＡＴＶがレーザーデスクを使いましたよね。ピックアップ・アームを複数つけて、ビデオ・オン・デマンドではないですけれども、15 分、一つの映画を回しておいて、同じディスク１枚でたしか４本ぐらいまでつけましたか、それで皆さん頭からスタートできるという。１枚のディスクで４名のお客さんから、ホテルなんかでクローズドのＣＡＴＶでも……。

●ビデオ・オン・デマンドのセンターのはしり。

●――　ビデオ・オン・デマンドのはしりをやっておられました。

●金丸　ですから、業務用は何でもできたのです。フォーマット上、ディスクの映像信号中に番地情報がみんな入っていますから。１枚でも探せますから。民生はパソコンをつなぐものはだめでした。まだパソコンがそれほど安くもなかった時代ですし。そういう意味では、パソコンにつなぐというのは民生用では早過ぎた。そのうちパイオニアは少しだけ民生用のパソコンをやってやめてしまいましたけど。

●ＭＳＸでしたね。

●金丸　そうです。カラオケで本格的にもうけだしたのは、チェンジャーができてからです。

●オートチェンジャー。

●金丸　大きなラック状の。

●あの機械ですか。

●金丸　一番もうかったのはあれですね。あれでもうけたみたいですよ。私はよく知らないけど。（笑）

●――　時代もバブルに。

●金丸　何せ売り手市場だったらしいですから。

●スナックに行けばどこでもあったもの。

●金丸　札束を持って買いに来るというような人もあったみたいですね。あれでレーザーディスクの開発費は回収したのじゃないかな。

●――　パイオニアの歴史で一番利益が出たのが 91 年なのです。バブルのピークだった年で。カラオケしか売れるものがなかった。まだ何もほかの商品がない。ステレオがだめになり、カーステレオ等も動きはまだまだでしたので、レーザーカラオケが唯一の収入源という時代がバブルの・・・・。

●金丸　確かにうってつけのフォーマットでしたね。カラオケ用としてこんないいフォーマットはありません。

●どういう点ででしょうか？

●金丸　一つは、摩耗しないでしょう。頭出しがすぐできる。それから、映像は普通のテレビで充分でしょう。音声はデジタルのＣＤと同じいい音質で出る。それから、ミュージックマイナスワンでも何でもできる。

●ミュージックマイナスワンというのは。

●金丸　伴奏だけというものです。チャンネルは、デジタルサウンドが２チャンネルあるでしょう。そのほかに従来のＦＭサウンドで、結局、オーディオチャンネルが４チャンネルある。だから、それらを使えば何でもできる。

●オーディオだけで４チャンネルある。

●金丸　いろいろな用途に使えるわけですね。

●１機 80 万円と書いてあります。（笑）

●――　それだけではなくてソフトが結構高かったです。ですから、100 万円以上かかりました。現ナマを持って、お正月なのでお店を開くので今日持ってきてくれとかと、第一興商さんには随分無理なお願いをさせていたようです。

●金丸　だれかが言うには、うちよりも第一興商がもっともうかったのじゃないかと。

●――　すごかったと思います。

●友達がカラオケルームをつくったのが、一つ部屋をつくると 300 万円ぐらいかかるとか言いましたよ。

●あのころ、個人の方が、それこそ 100 万円、200 万円で業務用の大きいのを買われるんですよね。今でいうホームシアターのはしりを専門ルームでやっておられました。すごかったですね。（笑）

●金丸　あんなのはもう無いかな。それより、私、カラオケを見ていて気がついたのですが、ソニーさんのウォークマンもそうですけど、新しい文化を築くともうかります。これがないとだめで、しょせんマイナーですね。何か新しい文化をつくる、それに必要なハードをやるというのはものすごくもうかります。

●ハードとソフトと、それを楽しむ文化という関連性を見つければ。

●金丸　それを見つければ勝ちですね。物が売れます。その後見つからなくて、いまだに苦労しています。（笑）

●黒木さんは文化に浸っている。

●パイオニアに来たらカラオケルームがあるのじゃないかと思って来たのですけど。（笑）

●――　カラオケは、通信カラオケに変わってからは、今は、メーカーとしてはほとんど商売になっていません。

●あっという間でしたね。

●金丸　あっという間ですね。

●――　カラオケという市場はどんどん隆盛ですけれども、機器メーカーとしてはほとんど商売にならない。パイオニアは実は今、機器提供という面では完全に撤退しております。

●センターは何を使っているのですか、今は。

●――　センターといいますと？

●ネットワークのカラオケのヘッドエンドのセンター・・・・。

●金丸　通信カラオケもチェンジャーは使っているのじゃないか。

●――　最近、通信カラオケも全部ハードではありませんから。ハードではなくて、コンピューターのアプリケーションの中に。

●ハードディスクですか。

●――　ハードディスクというか、何なのでございますか。

●メモリーを使って。

●――　そうですね。

●半導体。

●金丸　しょせん半導体ですね。

●――　いわゆるパッケージではないようです。

●ハードディスクでもない。

●――　ハードディスクでもないようですね。

●しかし、マルチメディアのコンピューターのフォーマットをやるとき、日本のカラオケ文化の使い勝手というのは、ビデオ・オン・デマンドより難しいのですよね。だから、世界各国、今検討されていますけれども、やはりここへ戻ってくる。そこでの使い勝手、サービスというものを実現するためのいろいろな難しい……。

●金丸　カラオケはそういう意味では、マルチメディア機器としては最高に難しいし、開発側から見ると最高におもしろい機器ですね。勝手な事をするお客さんもいるし、使用環境はタバコの煙などで汚染されますし。(笑)

●――　今はカラオケといいますと通信は映像がないのです。音だけなのです。層が変わってしまったのですね。映像つきのカラオケという私どもの年代から、今の若い方は新曲を早くとりたいという。

●映像は映像で勝手に流す。

●――　音楽と関係のない。それで、歌詞が流れて、黒いとみっともないから、何かやる……。

●風景でも何でもいいわけですよね。

●――　レーザーディスクで一つ最後で厳しかったのは、新曲がどんどん出てきていますね。

●金丸　ディスクのプレスが追いつきませんね。

●――　それにプレスが必要ですから、マザーをつくってから配信するのに時間がかかって、そうするとコンピューターで音をとってすぐ配信してしまう、学生とか中学生とか、そういう若い方の新曲ニーズがちょうど通信とぶつかって、夜のカラオケから昼のカラオケになったという。

●昼カラになった。

●――　それで厳しかったです。

●文化が変わっていった、それでフォーマットが変わってきたのですね。

●金丸　もう我々の世代ではないのです。絵を見てフーンと言うのですから。絵なんかど

うでもいい。（笑）

●その文化をもう一遍掘り起こさないといけませんね。

●――　それが今ＤＶＤとつながって新しいパッケージで出てきています。

●金丸　今絵を一番よく見ているのはカーナビかな。あれは画面を見なければ大変なことになる。

●カーナビは音も出ますし、文字も入っていますし、地図も今は立体になってきましたね。

●絵も画面が３Ｄ的な表示になり、さっき言われた文化をつくるというか、まさにカーナビも 90 年以後パイオニアがリードできて。

●金丸　あれもキーポイントはＧＰＳですよね。随分皆さんいろいろな方式をやっていましたけど。だれかが「アメリカでこういうのがあるよ」と持ってきて、やるかやらないかとさんざん議論していましたけど。「やったほうがいいのじゃないの。いずれこれを使わなければどうしようもないよ」と。それで、やったら見事当たったのですね。

　ただ、本当の意味でのゼロからは、日本のメーカーはそこまでは無理ですね。レーザーディスクでも、一番スタートのフィリップスさんなんかがやっていたころから、商品になったのは結局 20 年後ですからね。日本のメーカーではこれだけ耐えられません。20 年間遊ばせてくれません。見ていますと、みんな、芽が出てから商品になるまで 10 年。大体みんなそうですね。プラズマは多分そんなものだろう。

●――　そうですね。プラズマも随分昔からやって、商品化するのはつい最近でございますから。

●金丸　技術畑がさんざんやって。

●そうするとパイオニアさんは、最初は音響メーカーで音の領域でのビジネスで、その次に映像の開発に取り組まれた。カラオケになるとそこに文字が入ってきて、今おっしゃられたカーナビになるとＧＰＳみたいなデータが入ってきますね。まさにマルチメディアの先端をずっと切り開かれてきて。

●金丸　民生の分野ではそうかもしれませんね。

●それを最初に決心された一歩というのは非常に大きな。

●金丸　そうでしょうね。だれが決心したのか知りませんけど。こっちは、ああそうですね、おもしろいからやりましょう、と。（笑）

●おもしろかったですか。

●金丸　おもしろかったですね。多分、人生でこれだけの経験ができるチャンスはめった

にないでしょうね。うまいタイミングでうまいときに生まれて、うまいところにいなければできません。また、金のあるところにいないとだめで。(笑)

●82 年になったらお金がなくなってしまうわけですから、その前にされて。一番成功のもとは、幾つかあると思いますけれども、三つくらい挙げていただくとすれば。

●金丸　やはり、先ほどのカラオケみたいに、新しい文化をうまく見つけて、ビジネスとしてそれに乗っかったというのが一番大きいですね。

それから、技術的には、原理的にだめなシステムはだめだと。原理的に確かなものならば、その当時高かろうが難しかろうが、そんなのは解決できる。原理的にだめなのは絶対だめ。この一番いい事例が今のＤＶＤなんです。最初は、ソニー・フィリップス陣営と、東芝陣営（パイオニアも入っている）とがお互い違うフォーマットでやっていた。外観上は似ていますけど若干違うのです。

フィリップス陣営のほうは従来のＣＤと同じ厚さのディスクを使った。東芝陣営のほうはその半分のディスク。半分にするほど表面の汚れの影響が大きいのですけれども、厚いと、さっき言いましたチルトサーボの時みたいに傾きに弱いのです。ＤＶＤの場合は高密度に入れてありますからさらに弱い。ディスクが理想どおりにまっ平らにできていればよかった。だけど、残念ながら現実はそんなものではありませんから。結局、公開実験の場でも再生できないというはめに陥ってしまった。それで、あちらはポシャってしまった。

こちら側は、表面のゴミは拭けば直ると。拭けばいいんだ。基本的には問題ない。そっちのほうが、傾き、そのほかに対してはレーザーディスクより余裕があったのじゃないかな。計算してみたら大体同じぐらいでしたから。取り扱いは楽ですし。汚れぐらい拭けばいいのですから。拭いてもだめだというのは、基本的にだめですから。これが一番いい事例です。

●原理的に優れたものをピックアップされた、それはどなたなのですか。

●金丸　我々はテレフンケン方式をやっていましたから。やっていなかったら多分そんな決断はしなかったでしょう。

●そこで勉強していて。

●金丸　とてもじゃないけど、たばこを吸うやつがばかばかいるわ、ゴミは多いわ、日本の湿気の多いところではどうにもならないよと。

●――　カラオケで成功したのもまさにその汚れですよね。ＶＨＤではとても商売にならない。

●あの部屋、汚いですからね。

●金丸　ですから、これはしょせん物にならないなというのは大体わかっていたのです。

●ＶＨＤがだめだというのは、接触型で……。

●金丸　記録面が表面に出ている。したがってゴミがたまる。

●そうするとカラオケはとんでもない。酒は飲むわ、たばこは吸うわ、ドタバタ走る。（笑）

●金丸　ビクターさんはどうしたかな。２年ぐらい前に会ったときは「まだ後始末をしているんですよ」と嘆いていましたけど。だって、ハードがある限りディスクを出さなければいけませんから。大変らしいです。

●――　うちも同じ宿命を負っていますから。新譜が出ませんので新しいカラオケディスクの供給がないものですから。ただ手持ちの従来のカラオケディスクはありますので、逆にプレーヤーのほうが参ってきて。ソフトはあるのだけど、プレーヤーの機構部分がだめになって修理もきかなくなって、新製品が出てこないということで。うちも今、カタログに残しているのは４モデルしかないのです。３年ほど開発していないので。

●でも、最初にはカラオケのアプリケーションまでは考えておられなかったでしょう。

●金丸　全然考えていなかった。あんなうさん臭いのにこれを使うかという心境でした。（笑）

●結果的には、テレフンケンのでかなり苦労されたのですか。

●金丸　最初はまだ研究室レベルですけれども、やってみても、これはとてもじゃないけどゴミ問題でどうしようもないね、というのが偽らざる心境でした。

●それは、試作をかなりやって評価をされてからですか。

●金丸　評価してです。最後のころはテレフンケンさんがディスクをくれましたから、かけてみて、これはどうしようもないなと。三洋さんかな、ちょっと商品を出してすぐギブアップになってしまいました。

●ＴＥＤ方式の評価部隊は４人の中におられたのですか。

●金丸　同じグループでやりました。

●それは専門の方がおられた。

●金丸　最初ＴＥＤ方式やり、これはダメだと判断したのち、次に光学式をやりました。ＲＣＡ方式も役割分担して少しだけやっています。おまえはこっちをやれと。ＲＣＡ方式はＶＨＤとほとんど同じなのですけれども、これも表面に情報が出ていますから、まあ同じだなという感じで。それでもビクターさんは長い間よく頑張ったものです。

●そういう苦労があって、そういう評価をして、そしていいものをつかんだ。

●金丸　そのときに苦労したのは、一つは、先ほどちょっと言いましたけれども、民生用に使えるような小さい光学部品がなかった。したがって、光学部品メーカーを育成しなければならない。我々は、しようがないのでそれをやりました。それをやったおかげでちょっと後から来たＣＤがすんなり立ち上がった。それがなかったら我々は踏んだりけったりなんですけど（笑）。

●それがなかったらＣＤがあんなに早く立ち上がらなかった。

●金丸　そうかもしれませんね。

●光学部品メーカーというのは、顕微鏡を含めて、カメラメーカーというか。

●金丸　カメラではなくて、顕微鏡とか理化学器材屋さんです。カメラ屋さんの物は、大きくて、もっと精度が悪いです。

●光学系で苦労されたというのはレンズですか。

●金丸　レンズもそうですね。それから、いかに安くつくってもらうかというのは非常に苦労しました。

●レンズを。

●金丸　レンズも、鏡一枚にしても。

●レンズと鏡と。組み立てはどこでなさったのですか。

●金丸　自分たちです。

●ピックアップも。

●金丸　ええ。パイオニアがある意味で独走できたのは、そのピックアップのいいのをつくれたからです。これがつくれないメーカーはみんなポシャってしまいました。

●どうしてパイオニアはできたのですか。

●金丸　長い経験で。（笑）

●長い苦労。

●金丸　苦労の積み重ね。

●何年ぐらいかかったのですか、そこは。

●金丸　本当に安定したのはいつごろだろう。ヘリウムネオンを使っていたころは何となく不安定です。だましだまし使っているというような実情で。ＶＴＲをやっている方はご存じだと思いますが、ジッターというのがありまして、色がなくなるんですね。あれを補正するために、光ですから、光のビームを振っていたのです。このミラーが大変不安定だ

ったものですから、これをついにあきらめまして、値段は高かったけどＣＣＤ（Charge Coupled Device）遅延線導入して、それによって半導体レーザーピックアップの安定度が上がりました。

●デジタル信号のタイムベースコネレター、1986 年。

●金丸　そうです。とにかくピックアップ側の光学的な負担をどんどん減らしていったんですね。電子回路で代替できるのはみんな代替した。それで、ピックアップの安定性がどんどん上がっていって、非常に安定なものが確実にできるようになったのです。

●ＣＣＤのメモリーを入れない。

●金丸　一たん映像を全部デジタル変換して、ＣＣＤメモリーに先入れ先出しで通す。

●その間に補正をする。

●金丸　読み出し側を一定のクロックで、書き込み側はディスクの回転に同期したクロックで。

●そして、メカニカルなものをすべて……。

●金丸　電気的なものに置き換える。

●デジタルに置き換える。メカのブレで起こるジッターのデジタル補正ですね。

●金丸　結局そのほうが、半導体がそれからどんどん安くなってきましたから安くなる。もう一つ、ピックアップを安定にした原因があるのですが、プラスチックレンズです。最初のころはまだありませんでした。そのころはガラスレンズ何枚かの張り合わせ。非球面レンズはものすごく高価でしたから､ガラスレンズの非球面レンズは採用できませんから、何枚かの張り合わせで。そのうちにプラスチックレンズができるようになって、そうすると非球面レンズがいとも簡単にできた。そうすると１枚のレンズで済むようになった。それで、ますますその辺が簡単になり、かつ安定になった。それによってプレーヤーのコストを大幅に削減できました。

●ピックアップの組み立ては４人の仲間の中でやっていたんですか。

●金丸　いや、その当時は工場の中で大生産です。

●最初は４人の仲間でやったのですか。

●金丸　そのころはやっていました。ただ、そのころはまだ、商品レベルではなく実験機レベルですから。その当時はプラスチックレンズは全然ありません。あれはいつごろだったかな。

●ＣＤが出てからですか。

●金丸　それからですね。たしかプラスチックレンズは最初は小西六さんだと思います。我々ＬＤをやった連中から見ますと、ＣＤプレーヤーは随分楽です。けた違いに楽です。

●どういう点が。

●金丸　あれは完全に信号がデジタルですから、ノイズがあろうが問題無く再生できる。しかも、誤り訂正がばっちりきいているし。レーザーディスクのほうはしょせんアナログですから、せいぜいドロップアウトを消すぐらいのもので、誤り訂正みたいな器用なことはできない。

●おまけに、エラーはジッターでも画面に揺れが出て目に見えてしまいますから、エラー検知器みたいなものですよね。映像の場合は、レーザデスクの信号系の揺れは３次元のエラー検知器ですね。

●金丸　感じからいうと一けたぐらい楽じゃないですか。それだけに、パイオニアにとっては幸せでしたね。難しいのを早く習得したために、他のメーカーが参入できなかった。参入してもやがてギブアップして、出て行きました。さしもの総合大手メーカーさんもそんなに勢いはなかった。だからカラオケで独走できた。そういう意味では、早く取りかかるのがいいみたいですね。我々パイオニア規模の会社ですと、そういう難しいもに早く取りかかり､当たると利益も大きい｡みんながやるようなのをやっても多分だめでしょうね。資本力でやられてしまいます。

●レーザーディスクに入ったときに、昔、元音響メーカーだというところも、カラオケにつながったところには影響はあるのですか。あまり関係ありませんか。

●金丸　カラオケとはあまりないと思いますよ。パイオニアの社内の風潮として、今はどうか知りませんけど、その当時はハイファイメーカーでございまして、ハイファイでなければ人にあらず、ＦＭ音声なんて何事ぞと。（笑）全くそうでした。逆にそれが裏目に出てＣＤを出しおくれたところはあるんです。あんなデジタルの音なんか、ぶつぶつ細切れでといった非難があったでしょう。（笑）今はもうないと思います。

●ＣＤを出おくれたんですか。

●金丸　ＣＤは商品としては一歩出おくれました。妙にハイファイにこだわりがあり過ぎた。多分、通信カラオケに変わったときもレーザーディスクカラオケの夢を追い過ぎたのですね。世の中が変わっているのに気がつかなかった。

●成功の失敗ですよね。成功すると絶対にそれが負担になりますよね。

●金丸　やってしまうのですね。

●必ずそうですね。前に成功した人が偉くなりますから。

●それがなくなるまでは影響が残ってしまう。（笑）

●そのイメージの一番いいお客さんが残っていますからね。そのお客さんを壊すというのは難しいですからね。絶対に難しいですよね。

●金丸　我々はもともとビデオ屋ですから、ハイファイなんてくそ食らえと言っていた。鳴っていればいいのだと。（笑）

●両方の世界がある。

●社外から取らないといけないと決心されたというのはすごい決断かもしれませんね。

●金丸　社内の人間では、ハイファイにどっぷりですから、あんな乱暴な発想ではできなかったでしょうね。

●――　会社が一番収益的に安定して超優良企業と言われた当時ですので、そこで次の技術を、当時の松本望と……。

●金丸　テレビを見ればわかるとおり、ハイファイなんかでは決してないわけですね。だから最初のころは、「もっといい絵にならない？」と、そんなことを言われて、「ＮＴＳＣフォーマットで決まっていますのにどうしますか」と。

●それをやっていたらうまくゆかなかったでしょう。（笑）

●金丸　それは一つ重要な点だと思いますよ。レーザーディスク、光ディスクに取りかかったのが、当時の他のオーディオ専業メーカーさん達との差になった最大の根源なのです。

●それは大きい違いですね。

●金丸　それで一躍、技術レベルが一段上がったんですね。ディスクをつくりましたから、ああいったもののマスプロという技術を習得したわけです。大きいものをいかにうまくつくるかという技術力。

●音響３社と違ってテープデッキ専業メーカーというのがありましたよね。あれは、もともとテープレコーダーですか。

●金丸　テープレコーダーですね。

●そういう会社の一つががコンピューターをやるというので、一時、株を買ったことがあるんですよ。それから３年ぐらいたったら見事になくなってしまった。（笑）飛躍はあるけど、ちょうどパイオニアはレーザーディスクに行ったのがよかったのですね。

●金丸　私もそう言われて初めて気がついたのだけど、パイオニアの研究開発は割かし当たる率が高いのです。最後のころは私は研究所の所長をやっていたのですけれども、社内

にいず、いつも外ばかり歩いて、次のネタは何かと探していました。要するに、何をやっても大抵 10 年はかかるよと。

●――　金丸さんの社内経歴をコピーしましたので。

●金丸　そういう意味では、現在の最大のビジネスになっている製品に一言口をはさんでいるのです。ＧＰＳもそうです。アメリカからパイオニアの社員が話を持ってきたとき。今、会長をやっている松本冠也(まつもと　かんや)さんという、望さんの次男、その人が技術関係はみんな見ていたのですけれども、冠也さんの所に関係者が集まって、「これはどうだろうな。ライセンス料が相当かかるらしいけど」「けれど、確実に位置情報を知る手段はこれしかないですよ。今は高いけど、多分安くなるからそれをやりましょう」。それで、うまくいったわけです。それからプラズマディスプレイも、別な部隊はいろいろ動いていましたけれども、これも「どうだろうな」と言われて、「やったほうがいいですよ。とにかくパイオニアという会社はスピーカーを初め人間とのインターフェースをやっているわけで、絶対に目とのインターフェースもやらなければだめですよ」という結果です。その前に、一時、普通のブラウン管式のテレビをやっていまして、そういったチャンスがあったのです。

●――　プロジェクションテレビ。

●金丸　それもあるし、その前のブラウン管式のもの。

●――　型名が２９Ｐｒｏだとか。

●金丸　それも、私が直接ではないのですけれども、私の上司だった人が私のところへやってきて、「こう言っているのだけど、どうだろう」「うちの会社はとにかく、スピーカーにしろ何にしろ、人間とのインターフェースをやっているし、これから映像をやるなら絶対インターフェースのところをやっていなければだめですよ」と。そうしたら、それでやる気になったらしく、開発・製造を継続していました。

その次のプラズマディスプレイのときも、「これも何かえらく金がかかりそうだけど」「これしか将来の大画面ＴＶはないですよ。多分、小さいのは液晶の勝ちでしょう。べらぼうに大きいのはプロジェクションとか投影型が勝ち。その中間ぐらいのはこれしかない」、「ぜひそれをやりましょう」と。ちょこっとそういったことは言ったことはあるのですけれども。しかし私としては、ＤＶＤ等のディスク関係はもういい、飽き飽きしてきましたから、またもう一遍やるのはごめんでしたね。最後のころは、もう結構、で。(笑)

今のＣＤにしてもＤＶＤでも、ディスクから信号を読み取る基本的な原理はみんなレー

ザーディスクと同じなのです。ですから、私みたいなのから見ると、もういいよということになるのです。ちがうのはあとの信号処理のところだけですから。私は、どちらかというと新しい技術の種まき側なのですね。物の格好をつくる開発・製造側にはあまり興味なくて、いいものを見つけてそれの種をまく。今のＣＤにしろＤＶＤにしろ、基本的には同じ原理上の、わかっていますから全然興味ありませんでした。またやるの、というようなもので。（笑）

●一貫してそれを支えられたのは初代の社長さんですか。

●金丸　いや、歴代の社長さんはみんなそういう意味では。いい会社です、この会社は。

●全部サポートされた。

●金丸　ええ。研究所の所長をやっていたころ、研究費は青空天井に近かった。

●そうですか。予算はありませんでしたか。

●金丸　ありますけど、青空天井に近い。

●――　今とは全然違う世界です。（笑）

●金丸　今は厳しいみたいですね。私がやっているころはよかった。

●好きなものを買えて。

●――　事業規模は今の４分の１ぐらいなのですけれども、利益は今の倍以上出ていました。

●開発を中断しろなんていうのは。

●金丸　むしろ私のほうが部下を見ていて、そんなのはやめろと言っていました。皆さん、時代おくれのをやっているわけです。やめろと言っても研究者はやめませんね。しがみついてどうにもなりません。外へ行って世の中を見てこいと言っても行かないのです。どうにもなりませんね。

●盗まれるというのがありますから。（笑）

●金丸　パイオニアの総合研究所の建物は私がつくったのです。今でもまだかなり斬新だろう。あの当時、相当斬新にやったんです。金はかかりましたけど。いずれこうなるよと。ああいった設備で、あのころ自動水洗で手を洗うなんてなかったのですよ。それを「つけろ」と。建てたのは鹿島なのですけど、「全部は金がかかるから半分にして」「じゃあいいよ」と。半分は自動で、半分は手動で。今はみんなどこもそうでしょう。どうしても研究所での私の仕事の性格上、先のことばかり考えていました。ときどき足元がおろそかになるんですね。（笑）

●将来の若い人たちに対しての、こういう哲学を持つべきだ、みたいなことがあれば何か。

●金丸　何でしょうね。やはり、世の中へ出ていって自分の目で見て探すことでしょうね。本当はまだ芽の出ない種のうちに気がつけばいいのですけど、これは難しいです。せめて、芽が出たら、その芽がだめなのか物になるかがわかるような能力を養ってもらったほうがいいですね。

●その出たであろう芽がこれは伸びるなということが見えるというのは、相当な何かが要るのじゃないかと思いますが。

●金丸　やはり、さっき言いましたように、原理的に問題ないか。判断基準はこれですね。あとは、本当に役に立つのか。ただの技術の遊びにしか過ぎないなものもありますから、これはだめだよと。

●それと、今のお話にありました研究者が自分の研究に固執しているというのは、いろいろなところへ行っても聞くのですけれども、それをいかにやめさせるかというのは大変難しいのを聞いているのですけど、どういうふうにすべきかみたいなことはございますか。

●金丸　強制的に配置転換するしかなさそうですね。何せ、ある意味では研究者にとって研究所というのは温室ですから、出たくないわけです。しがみつきたい。だめなときでもしがみつく。（笑）強権で出すしかありません。新陳代謝をしないとだめですよね。研究開発は人間がすべてです。うちの会社の規模だと、いい人間を集めるのなかなか難しいのですけど、かといって、大きいメーカーにいい人間が集まるかというとそうでもなさそうですから。いい種を見つけるという能力ですね。これがすべてです。

●先ほどおっしゃっていたように、その種をどういう方向で育てて役に立つかどうかというのは、どういう文化にするかというような視点から小売の問題とかを想定されるわけですよね。

●金丸　文化なんて、そういうことは最初のころは考えられません。まずは技術がまともかどうかだけです。

●技術の評価法としては、役に立つ何かのアプリケーションを想定しないと出てこないんじゃないですか。ただ要素技術をいくらいじくっていても。

●金丸　具体的な商品とかアプリケーションは考えています。

●その辺が若い人たちにはわかりにくい話だと思うんですけれども。

●金丸　感性を働かせるしかないでしょうね。

●ソニーの半導体も、種は持ってくるけれども、何に向かって開発するかというところに

みそがあって、御社の場合もレーザーディスクを使ってカラオケとか。

●金丸　パイオニアの場合、レーザーディスクの場合は単純でしたね。音は行き詰まるのは目に見えているから絵に行こう、これしかないよと、非常に単純なのです。

●こういう調査をしていまして、専門家がいると新しい発想が芽を出す前につぶされてしまうというのが共通して出てくるのです。

●金丸　それはあるでしょうね。

●専門家が先が見え過ぎてしまうものですから、これはだめだとかいうことをやってつぶしてしまうというのは一つありますね。それともう一つおもしろいなと思ったのは、今の話と共通するのかもしれないけれども、材料屋さんがよく言うんですけど、材料を開発するときというのは、最初は何の目的でやっているかわからないと。

●金丸　わかりません。

●大体ユーザーさんがその後をやってくれるから、これは何に使うという目的で開発するものではないと。いい材料があれば、ほっておいても必ず世の中が広めてくれると、こう言っているんですね。レーザーディスクもそうなのですけど、レーザーディスクの技術というのは、例えは悪いかもしれませんが、材料みたいなものであって、それをカラオケみたいなところにユーザーが持っていったというか、応用面でいいところがあったのじゃないか。アメリカの自動車メーカーがあんなところでやっているだけではだめというような感じもちょっとしたのですけれども。

●金丸　確かにその当時はマルチメディアのはしりというか、風潮はそっちへ行きつつありました。ですから、インタラクティブもできるから、多分そういった面では使えるだろうという程度の発想ですね。カラオケは後からついてきた、棚からぼたもちが落ちたような。（笑）

●そういうような議論は社内では一切なかったのですか。こういうふうに使うとか、こういう商品に使おうとか。

●金丸　非常にハイレベルでどういう話をしていたかは知りません。わかりません。むしろ我々技術屋は、「カラオケに使うの？」と。（笑）

●嘆かわしいと。

●そうですよね、きっと。

●金丸　やはり先入観念が一番いけませんね。これは値段が高いからやめよう、だめと言っていると、後でがっくりくるのですね。値段なんてどうにでもなります。

●値段はどうでもなるものですか。

●金丸　購買部門の努力もあるでしょうし、世の中の進歩もあるでしょうし。その当時の材料のレベルで判断したらえらい間違いをやります。

●先ほど伺っていて『浪花恋しぐれ』を思い出してしまったんですが、研究者に「遊んできなはれ」みたいな、そういうものが必要ですね。

●金丸　やはり必要でしょうね。外界を見てこないとだめですし、自分の中だけへ閉じこもっていてはどうにもなりません。私たちが来た最初のころだと、パイオニアさんはいわゆる学会レベルの発表というのは全然ありませんから。

●ソニーも一時そういう傾向がありましたね。

●金丸　発表というといわゆるアマチュア雑誌に書く程度、せいぜいそのレベルでしたから。ですから、「それではだめだよ。学会発表をしていないと、あのメーカーがやっているというのは認められないよ」と。一生懸命外へ出したのですけど、それも一つ大変なことですね。後からＤＶＤなんかの例でもわかるのですけれども、学会発表をしていないとグループに入れてもらえないのです。あの会社は何もやっていないじゃないかと。グループに入れたって何のメリットもない。そういう意味では、公式な場で発表するというのは非常に重要なことです。それくらいはうちの会社で根づいたかな。

あともう一つ大きいのは特許です。パイオニアも、私が来たちょっと後ぐらいの特許はめちゃくちゃです。褒賞金がもらえますから、とにかく何でも出せばと。玉石混交、なおかつ物にならない。それから、よその特許を買ってくるとき技術判断がめちゃくちゃなために、買ってきた技術が使い物にならない。こういう状況です。

私たちがＬＤをやるときも、とにかく特許は出そうよとどんどん出したのですけれども、途中から何でもかんでも出しても意味ないというのがわかったのですね。ある特定の技術に集中して、必ず使わなければならないようにしてしまう。そういう特定の部分に全部網をかけるように出願する。そうすると、よそのメーカーがやるときに必ずこれを使わなければならない。じゃあと言うことで、うちのこれとそっちの特許とをクロスさせる。総花的はだめなのですね。ある特定のところにばっちり網を張って、それをしっかり握ってしまう。

●それはレーザーディスクでいうとどんな。

●金丸　チルトでしょうね。あれが一番じゃないですか。

●ピックアップのところ。つまり、メディアとのインターフェースのところの。

●金丸　特許戦略としてはそれですね。総花はだめです。とてもそんな力はありません。

●特許マップをつくられて検討をなさったんですか。

●金丸　いや、特許屋さんはそうやってやりますけど、現場の技術屋のほうはそうはしません。上に立って部長なりがポリシーを持って、「この技術を絶対他社が使わなければならないようになるから、周辺をみんな押さえろ」と、こういうやり方です。避けて通れなくしてしまうのですね。それをやらないと抜け穴だらけで、何のために特許を出したかわからなくなる。意味がない。

●チルトも、方式とか部品とか製品とか、すべて別特許になる。

●金丸　基本的には実用新案を出して、それでもいいんです。

●そうですね。・・・・あれば実用新案で結構ですよね。

●金丸　薬品業界は違うみたいですけど、電子機器業界はクロスしなければ成り立たない業界なんです。自分一社で独走なんて全くできっこありませんから。一つ強いのを持っていればいいわけですから、これでみんなクロスする。

●レーザーディスクでいうと関連特許というのは全部でざっと何件くらいあるのですか。

●金丸　知らないな。パイオニアの場合、特許戦略をもう一つやりました。ＭＣＡというアメリカにあった会社、これは最初は研究開発会社からスタートしていますから、フィリップスと同じぐらい古いのです。その会社が持っていた特許をある時期買ったのです。合併会社の中にＩＢＭが参入してきてこれから業界がうまく行くかなと思っていたところが、しばらくしてアメリカ側の業績が悪くなって、ＩＢＭが手を引いたんですね。そのときに、アメリカでビジネスを継続するのは難しいので、パイオニアさん特許を買わないかと。本当はそのとき買っていればもっと安く買えたのですけれども、それからちょっと後にその特許を全部買ったのです。

●――　90 年ですね。

●金丸　それで今や特許収入がボーンと上がっている。

●――　さすがに大分切れていますので大きく減っていますけれども。お渡ししますが、「特許料収入」と書いてある２列目が、今お話しのレーザーディスクに関連してユニバーサルから買収した会社の特許収入だけです。さっき言われた違う特許は別なのですけれども。売り上げの８割が利益です。一番よかったのが、200 億円を超えた 2001 年でございます。これは連結になっているので、6000 億円の売り上げのほかに 200 億円の特許料収入があって。この会社はＤＶＡというユニバーサルの子会社だったのを買収したのですけれど

も、ポートフォリオ会社でメーカーではないものですから、クロスできなくて特許料収入をもらうばっかりなのです。

●金丸　特許会社ですから、クロスしてもらってもしようがないですね。自分では何もつくっていませんから。

●この会社がですか。

●金丸　いや、ディスコビジョン・アソシエーツ。

●――　特許収入を上げている会社が、今言われたユニバーサル・パイオニアという合弁会社をつくった相手の特許部門というのですか、その会社そのものでございますかね。

●そこが単独の会社になっているのですか。

●――　ディスコビジョン・アソシエーツという名前をそのまま当時から使っているのですが、それが今うちの 100％子会社で、大分大きく収入は減ってはきたのですけれども。日本は切れて、アメリカが残っているのではなかったかと思います。

●金丸　最近はよく知らないけど。ですから、それはパイオニア本体とは別なのです。そのほかにパイオニア本体が持っているパテントは全部、国内のメーカーとクロスで持っているわけです。

●レーザーディスクプレーヤーなど光ディスク関連の特許は、全社のものを合わせると大体何件くらいあるんですか。

●――　千単位の数を聞いた記憶はありますけれども。

●そうでしょうね。

●――　先ほど言われた大きいのから小さいの、たくさんあるでしょうけれども。

●材料から、部品から全部ありますからね。千単位なんていう話は学生たちは聞いたことないんです。だから、中松（義郎）さんがフロッピーの特許を持っているというと、それで全部できていると思い込んでいるのですね。非常に単純な話が常識的につながっていないんです。だから、今の話、千単位なんていうのは多分そうでしょうね。

●金丸　ずばりそのもの、１件だけで勝ち残れるとは思えませんね。その周辺を押さえておかないと抜け穴だらけです。そうなると件数は上がってしまう。

●ある意味では、日本メーカーは、競争も厳しいけれども、そうやってクロスすることによって集積度としての知的財産レベルは世界の中で非常に高いですよね。それを後から「じゃあクロスしよう」と言っても。

●金丸　手元に持っていなければどうにもならない。

●１件でもエッセンシャル特許を持っていなかったら特許グループの中へ絶対入れませんからね。それは日本の産業のものづくりの中で非常に大事な点だと思うのです。パイオニアさんは、その一番もと、中心をつくられた。

●金丸　我々がＬＤをやっていたころ、日本はまだそういう風潮は全然なかった。パイオニア自身も、特許に対してまだ確固たる方針があるわけではなく、とにかく出せるものを出して、というやり方ですね。最近になって変わったのですけれども、最初のころは、防衛せざるを得ないので、つぶせるのをつぶしていくというやり方ですけど、そのうちに多少攻撃側に回れるようになってきたのじゃないですか。守っているだけでは特許はもうからない。攻撃側に回らないと。

●そういう立場で見ると、中国とか、あの辺が、私もよくわからないけど、新聞記事なんかを見ているとまねばかりやっている国で。

●金丸　問題多いですよ。ただ、そうも言えない。日本も昔そうでした。（笑）

●――　日本もようやくやり始めましたね。

●今、中国で模倣品が結構ありますよね。電気製品はどうかわかりませんけど、ホンダなんかはすごくやられているのです。

●電気製品もそうですよね。

●金丸　そうですよ。ＤＶＤなんて、特許料なしで競争されるからかないません。最近はどうなったか知りませんけど。

●――　テーブルにのる動きは出てまいりましたけれども。

●金丸　とにかく、ゼロからスタートすると何十年単位でかかりますから、その間の投資というのは莫大なのですね。それを理解できないのか、それともそんなことは言ってはいられないのかもしれませんけど。

●つまらない話を聞くようですけど、「カラオケ」というのは商標か何かに使われているのですか。

●金丸　あれは松下さんですね。

●――　うちは持っていません。

●すると、カラオケを使ったら必ず金を払わなければいけない。

●金丸　どうなのだろう。わからない。

●――　多分、オープンされているのじゃないかと思いますけれども。

●後で調べて、もし何かわかりましたら。

●――　はい。

●今や普通名詞みたいになったけど。

●我々も歌うと取られるんですよ。（笑）

●――　非常に工夫のある言葉ですよね。

●金丸　たしか松下さんが持っていたと聞いたことがあるのだけど、よくわからない。

　私はこれまで、大学を出てから二度そういった開発チャンスに恵まれましたね。１点目はＶＴＲですよね。２点目がこれです。一般的にはなかなかうまくそういうチャンスにめぐり合わないらしくて、ＭＣＡと合弁でやっていたころ、ＭＣＡの人間でこっちに駐在していた人間に、「金丸さん、次何やりますか」と聞かれたことがあります。（笑）「運がいいですね」とも。確かに運がありますね。タイミングなんて自分では選べませんからね。

●金丸さんにとって仕事というのは何ですか。

●金丸　仕事ですか。何でしょうね。若いころは仕事は楽しみでしたね。

●先ほどから、おもしろかったとおっしゃっておられますから。

●金丸　ただ、もともとがどちらかというと種まき側ですから、一時、商品開発のほうとか、製造に直結した部隊にいたことがあるのですが、これは苦痛でしたね。おもしろくも何ともありませんでした。そういうのは私には向かないみたいです。

●開発研究というのは、個性というか、向き不向きがあるのですね。

●金丸　あるでしょうね。

●開発研究をなさっているとき、特にどういう時がおもしろかった、もしくは思い出されますか。

●金丸　やはり、新しいアイデアを思いついて、それをやってみてうまくいったときですね。

●例えばどんなシーンを思い出されますか。

●金丸　一番はやはりチルトですね。私が直接ではなくて、いろいろ考えてやらせたのですけれども、あれが一番おもしろかったです。

●そのときは、やらせた部下は素直にやってくれたのですか。

●金丸　もちろん。私は実はそのとき、半導体レーザーを使って、何世代目かのピックアップをみんなに開発させていたわけです。何となくそれが問題になりそうな気がしていたんですね。したがって、ピックアップを傾けるような機構をあらかじめ組み込んでもらっていました。やってみたら、「だめだよ」と。「そうか、わかった。ここにサーボモーター

をつけてピックアップを傾けろ」とこうやって。

●モーターをつけて。

●金丸　ピックアップを動かせと。

●――　このピックアップは初期の話ですね。

●金丸　これです。

●名前はついているのですか。

●――　これがヘリウムを使っているころの最初のモデルで、これが半導体です。

●金丸　これは業務用のものです。

●実寸大で比較してこのぐらいの大きさになるんですか。

●金丸　これが民生用のものです。

●もっと小さくなるのですか。

●――　もっと小さいです。

●金丸　この世代だと半導体レーザーになったときですね。これがヘリウムネオンチューブですから。

●ビデオでアップで写してくれますか。

●金丸　ここへ２本ピンが出ているでしょう。ここを軸にして傾ける構造にしてあったんですね。それで、技術部隊から「困った。どうしようもないよ」と言ってきたので、「多少金はかかるけど、サーボモーターをつけて傾けよ」とやったわけです。

●そうしたら。

●金丸　見事うまくいった。

●うまくいったというのはどうしてわかったんですか。

●金丸　それは、光学をやっている部隊がいまして、それに傾きとクロストークの量を実験的に全部データをとらせてあって、何度の範囲内におさめればいいかというのはわかっていたんです。

●データは既にわかっていた。

●金丸　じゃあその範囲内に追い込めばいいなと。

●データをとり直したわけですか。

●金丸　やると、ちゃんと誤差範囲内に入ってくるわけです。ほとんど垂直。

●それは何で見ているんですか。

●金丸　クロストーク量をはかりました。

●データをとり直して。そうしたら大丈夫だと。

●金丸　私は昔からそういう癖がありまして、理論先行型なのです。大体予想をつけてあるわけです。ですから、困ったと言ってくると、「じゃあこうしてみろ」と、こういうやり方なのです。

●まさに当たった、そら見ろと。

●金丸　私は大体そういうやり方です。人によっては、しゃかりきに力任せに、ああでもないこうでもないとゴソゴソやる人もいるけど、私はそれはだめで、ある程度考えておいて、それで行き詰まったらこれをやれという。そういうやり方です。

●幾つか選択肢を用意して。

●金丸　これが起こるはずだと、大体予想がつきますからね。

●大体そうらしいですね。あるときにこうなるだろうという予測を立てていて、その理論を持っていくというような感じが多いとかいいますね。

●金丸　そういうときに、せいぜい１件か２件ぐらいわからないところを残しておく。三つも四つもあったら何が原因かわからずギブアップだから。わからないところを残しておくのはせいぜい１件か２件です。あとは全部わかった上での組み立てですね。

●残しておくというのはどういう意図で。

●金丸　金がかかりますからね。構造が複雑になり、コストアップにつながるから、なるべくなら使いたくない。やって、やはりだめかとなると、値段が上がっても皆さん納得するわけです（笑）。

●それは一つの戦略ですね。

●金丸　私はもともと研究開発屋ですから、そういったやり方しかやれませんでした。

●大体時間も参りましたが。

●最後に何か。

●先ほど話題になりかかったんですけど、金丸さんの次の開発したい夢みたいなものがあれば。

●金丸　今はもう引退していますから。（笑）

●これだけやり残したというのは。

●金丸　レーザーディスクも、もう結構です。結局 30 年ぐらいやっていたのじゃないかな。

●――　そうですね。

●金丸　誕生からおしまいまでやりましたからね。最後のころは、レーザーディスクの業

界団体の会長までやりましたから。最後は終戦処理までやりましたから、もう結構です。また同じことをやるかと思うと気が重くなる。(笑)

●――　レーザーディスクのプレーヤーをつくってＤＶＤにもつながって、ディスクをつくったのが今のプラズマのパネルのクリーンルームまでつながっていますので。

●金丸　超精細で、しかも細かい細工で、なおかつバカでっかいというもの。物は大きいけど、半導体レベルで微細なのがものすごく入っているというものの技術は、やはりディスクから来ているのです。

●――　私どもがプラズマで多少業界を先行できたのは、レーザーディスクの盤をつくっていたという、その考え方や手法などがそのまま使えている。そのもとは全部、70 年、75 年ころに開発を始めていたレーザーディスクです。

●金丸　確かにパイオニアは一段レベルが上がったよね。

●プラズマのほうの話を見ていたら、今、甲府か何かに工場があるのですか。施策が似ていますね。８人のメンバーをつくって、秋葉原で道具を買ってきてやったとか何か書いてなかったかな。よく似ている会社だと思って伺っていたのです、実は。

●金丸　プラズマのほうは我々よりもっと厳しかったと思いますよ。景気がよくなかったから。

●――　場所は同じ甲府で、ディスクの生産のときから甲府に工場をつくってやっておりましたから。

●そうやって１世代後輩たちがやっている。

●金丸　そうです、１世代ですね。我々までは、エンジニアとしてそういった新しいのをやるのはみんな中途採用でした。私の上もそうですし、下も。今、この辺はほとんどが生え抜きだろう。

●プラズマは生え抜きですか。そういうことを許容できるだけの……。

●金丸　それだけ会社としてのレベルが上がったのですよね。私たちのころは、新しい技術を導入するには人間ごと持ってくるしかありませんでした。教育なんかしていたら間に合いませんから。

●――　しかも、レーザーディスクが育たなければ今のパイオニアはあり得ないんですよね。さっき言われたように、オーディオのレコードからいい音を出す機械としてのスピーカー、レーザーディスクの絵をちゃんと出すためのディスプレーとしてのテレビということで、高画質化テレビに着目して、ブラウン管からプロジェクションに行って、それから

プラズマに行った。テレビメーカーになろうと思ってやったわけではないのです。

●金丸　それは、テレビをやって松下さんに勝てるはずがないですから。正面からだと勝てない。（笑）

●――　30年前の、今ごろＶＴＲをやっても、というのと同じですよね。

●テレビはその後撤退なさったのですか。

●金丸　やっていましたよ。これも、えらく音とか絵にこだわったハイファイのもので。（笑）

●――　「ハイファイテレビ」という名前はうちが使ったのですか。

●金丸　そうじゃなかったかな。

●――　くし型フィルターだとか、いろいろ。

●金丸　ただ、非常に絵に癖がありまして、私は嫌だと言って買わなかったのですけど。疲れるのですね。素直な絵づくりではなくて、ちょっと誇張したような絵づくりでしたね。展示会なんかではいいのですけど、あれを毎日見るとくたびれる。

●――　家で見るとということですね。

●金丸　要するに、しょせんフォーマットはＮＴＳＣで決まっているのを無理して画質向上をやっていますから、そういうのはくたびれてしまうのですね。

●最初におっしゃったヒューマンインターフェースのデバイスにこだわって、タイプをどんどん広げていった。そして、やがて文化をつくったという、非常にサクセスストーリーですね。

●金丸　ある意味ではカーナビもそうですね。ある一つの文化を作っていったからうまくいったのですね。

●――　カーナビとレーザーディスクが今日まで来ているとすれば、今言われた、文化をつくりながら事業拡大という面では具体的な例でございます。

●金丸　あとはプラズマがうまくいくかどうかですね。

●――　プラズマはそういう文化とは違う、普通のテレビ化してきていますので、うちの苦手な領域に入ると思います。

●新しい文化をつくるようなディスプレー。

●――　そうですね。私どもは今、一生懸命、「ホームシアター」というのを提案しているんですけれども、なかなか日本では難しゅうございますね。

●ＮＴＳＣのしがらみもそろそろ抜けて、すべてのメディアタイプが映るディスプレー。

●金丸　デジタルテレビになったときが一つのチャンスかもしれませんね。

●絶対にこれからはそうですね。

●――　それが隆盛になっていろいろとメディアが出てくるので、これから 10 年間、うんと変わっていくチャンスなのでしょうね。

●ちょうど今、例のデジタル放送というのが一つのポイントになりますね。

●金丸　ただ、放送業界も、工業会もそうですけど、皆さんえらく手前みそで大ぶろしきを広げています。我々から見ると、そんなうまいこと行かないのじゃないの、と。工業会は大ぶろしきですね（笑）。

●どうもいろいろとありがとうございました。

●――　１部しかなくて申しわけないですけれども。

●金丸　業界団体の記録がありますから、これも。これは、レーザーディスクをサポートしていた業界団体。日本の弱電メーカーはみんな入っていましてね。ソフト屋さんも。

●たしか、応用研究学会か何かに技術ノートだとか論文だとかを出されていた時期がありますね。

●金丸　たしかあると思います。

●大分前です。

●金丸　コンピューター関係でもインタラクティブ関連で出してくれと依頼されて。

●光関係の。

●金丸　光関係もありますね。たしか、学会発表で国内で一番早かったのはうちだと思います。テレビジョン学会で発表したのが一番早かったですね。

●そのころみんな若者を刺激して、・・・・いけないと率先してやって。

●金丸　どうですかね。他のメーカーを刺激しただけで。（笑）

●たまたまソニーで、1980 年の初頭インタラクティブのレーザーディスクで、アメリカの特許庁のシステムをやっていた、その男とちょうど先週会いました、ダン・ハリスという男ですが。

●金丸　私もそれで軍関係に説明するためにアメリカへ行ったことがあります。現地の営業マンから向こうの軍関係者のぜひ話を聞いてやってくれとの依頼がありまして。

●きょうはおもしろいお話をありがとうございました。ようやく念願がかなってオリジナルな話にたどり着くことができました。

●本当にありがとうございました。

●――　細かいデータ等の必要がございましたら、ご連絡いただければ。

●写真を。場所はここで。

（終了）

抗菌剤「タリビッド、クラビット」の開発

早川勇夫　氏

●お忙しいところ、どうもありがとうございます。

●早川　いいえ、こちらこそ。

●研究産業協会としては、日本の今日の発展に貢献された方々の技術者としての人となりを記録いたしまして、後世の子供たちの進路の示唆になればと、１９５０年代より研究に従事され商品化された、「ものづくり」の１００名の方々を目安に聞き取りを行ってまいりました。

今日の世界の医療をリードしてきた医薬品は抗生物質でしたが、耐性菌の続出もあり、新薬開発が急を要しておるところでございます。また抗菌剤としては、ハンセン氏病（ハンセン病）のレプラ菌に対しては「大風子油（だいふうしゆ)」のカルモーグル酸や、東大の石館守三（いしだてもりぞう）先生が開発に努力された吉富製薬の「プロミン」を初め、外国では「サルファ剤」の合成が抗菌力を持つ医薬品として脚光を浴びてまいりました。

また抗生物質の誘導体も合成されてきたわけですが、ここに新たに早川先生らの研究により、現在の耐性菌に、抗菌力もあり広範囲な抗菌剤として「タリビッド」、「クラビット」が、今日の製薬への貢献が大として評価されているということです。そこで、先生の業績を通して後継者の育成にもつなげられればということで、聞き取りをさせていただくわけでございます。

それでは、先生のお生まれになった環境などからお伺いしていければと思いますが、よろしゅうございますか。

●早川　私が生まれたのは「寅さん」で有名な柴又です。私は早くから父がいなかったものですから、柴又に小さいときに越してきたのですが、近くに警察の住宅があったんです。今から思うと、近所に遊び仲間が沢山いたのですが、なぜか向こう３軒がみんな東大なんですよ。悪ガキでみんな遊び回っていたのですが、向こうの何とかちゃんも行ったとか、東大以外でも慶應とか早稲田とか東工大とか、後から見てみると何といいますか、若干何かそういうのが影響しているのかなという感じもしました。

●みんな東大に行かなくてはだめだという感じですか。

●早川　いや、そんなことはなかったのですが、私は早くから父がいなかったもので

すから工業高校へ行ったんです。それで、行ってから初めて「やっぱり大学へ行かなきゃだめだな」というので受験勉強をしなくてはいけなかったのですが、高校では「ここは別に大学に進学するための高校じゃないんだから、勝手にやれ」というふうに言われたのです。そういうところで、家に帰ってくると前の人で東大に行っている人がいたものですから、よく話に乗ってくれたというか、そういうところは今から思うと、環境としてはよかったのかもしれないと思います。

●東大は学部は？

●早川　薬学部です。

●薬学部。

●早川　はい。

●教室は、先生は？

●早川　薬化学です。当時は岡本敏彦（おかもととしひこ）先生だったのですが、もうお亡くなりになりました。

●やはり合成が主なお仕事だったのですか。

●早川　そうです。いや、初めは、高校は工業高校で工業化学に行ったので、文化祭のため肥料の硫安を造る実験をやっているときにアンモニアガスを結構吸ったのが恐らく原因だと思いますが、すごくのどを痛めたのです。それでずっと体を悪くして、少し季節が変わるとすぐ風邪を引いて、熱を出していました。ずっと弱かったものですから、本当はこういう化学はもうやめようと思ったんです。行きたかったのですが（笑）。

それで文科系に行こうと思って、どういうわけか一橋を受けたのですが、浪人したときはそこそこの成績で何とか受かるだろうと思っていたんですけれども。兄貴の友達で一橋に行っている人がいて非常にいろいろアドバイスをしてくれたのですが、1次試験が終わったときに、おふろに入ってすぐ寝たところに心配して来てくれました。せっかく来ていただいたので起きて長いこと話して、それで気管支炎になってしまったんです（笑）。熱のある体で二次試験を受けに行ったのですが、結局また体を悪くしてしまったというので精神的にも参っているから、それでもう落ちてしまったんです。

その後、自分の浪人時代の試験の成績を見たら、たまたまでしょうが、どの課目もほぼ同じ得点で、どこが得手不得手というのがほとんどなかったのです。例えば、国語も英語も数学もみんな同じぐらいだった。これでどこが一番いいのかなと思ったら、

やはり東大がいいのではないかと（笑)。それは点数の話です。それでまた、理科系のほうに行こうと思い返した訳です。

薬学に行こうと思ったのは、理科Ⅱ類時代の同級生で、いま東大の教授をやっている熊谷というのがいたのですが、彼と仲がよくて、よく彼の家に遊びに行っていました。これも知らなかったのですが、彼のお父さんは前の東大の医学部長だったのです。その人が「有機合成に興味があるなら薬学部の岡本のところなんか、いいんじゃないのか？」と言うので、あまり行きたいというはっきりとした希望があったわけではないのですが、それなら岡本先生の教室に行こうかなと。それで２年生の後半で薬学部への進学が決まった後、４年生の後半が岡本先生での教室に配属され、それからマスターを薬学の同じ講座で受けたということです。

●気管支が悪かったら、合成だといろいろなガスを吸ったりするでしょう？

●早川　そうです。しかし高校の文化祭でやったような無茶な実験をすることはありません。それとすぐにノドをはらして風邪を引く体質は浪人して治ったんですよ。

●ああ、そうですか。

●早川　ええ。高校の文化祭のときは非常にもう、今から考えると、よくあんなことをやったなというような実験だったものですから。たしか硫安をつくっていたんだと思いますが、アンモニアガスを硫酸に吹き込むと硫安ができてくるのですが、生成してくる硫安の結晶で、アンモニアガスの吹出し口が詰まってしまうものですから、上に安全弁として使っているゴム栓が、ガスで飛ぶわけです。そうすると、わあっとガスが広がって。当然、何かうまくつくる装置を考えなくてはいけないのでしょうが、どうやったらうまくできるのかわからず、そのまま実験をやっていたものですから、それからだんだんノドがおかしくなってしまったのですが、それは浪人しているうちに治りました。

一番自分の考え方に影響を与えたのは、高校に行ったときでした。中学の時は幸い成績も良く、国立の高校にはまだ誰も入った人がいないような田舎の中学から、国立の高校を受験しようとしていたので、先生が非常に気をつかってくれた訳です。たとえば参考書や問題集の見本があると「早川、これも勉強したらどうだ」とか言ってくれました。それで当時２０倍以上の倍率だった高校に運よく入ったのですが、高校に入ったらそこはもう全然中学時代とは違っていて、受験勉強も自分ひとりでやらなくてはいけなくなった。つまり周りで面倒を見てくれる人が全然いなくなってしまった

のです。

逆境に置かれるというのはちょっと大げさですが、とにかく急に誰も頼る人がいなくなり自分ひとりで受験勉強をやらなくてはいけないという、環境を経験したことが、その後ではよかったのではないかと思いました。

●中学校で面倒を見てくれた先生はどなたか、お名前は？

●早川　その先生は、葛原先生といいます。

●今でもご健在ですか。

●早川　ええ。

●では、たまにはお目にかかって、いろいろな先生の成果を報告なさるのですか。

●早川　ほとんどそういうことはありませんでした。実は中学時代に生徒会長をやっていた友人がすごく面倒見がよくて、２～３年に一遍、同期会を企画してくれています。それでこの前、葛原先生が来て、私が紫綬褒章なんかをもらってしまったので、びっくりして（笑）。

●喜んでいただいたのではないですか。「教え子が」と言って。

●早川　ええ、そうでしたね。昔の中学に来て話をしろ、話をしろと言うのですが、「私は話をするのがあまり好きじゃないから、勘弁してくれ」と言って、辞退してしまいました（笑）。

●今でもそうですが、私どもがいろいろなお話を聞いていますのは、やはり子供たちがものづくりに少しでも興味を持っていただきたいからこういうものを残したいのですが、先生も積極的に中学校などに行かれるようにお願いしたら、やっていただけますか（笑）。

●早川　いえいえ（笑）。やはり過して来た、高校から浪人時代の影響と私の生来の性格から、教える事も教わる事も余り好きではありません。本などを読んで自分で理解する事がほとんどです。

●工業高校は化学を専攻なさっていて薬学に行くというのは、私なんかが考えるとちょっと異質なほうに進んだような気もするのですが、そうでもなかったのですか。

●早川　ええ。入ったのは理科二類だったものですから、化学とか薬学とか農芸化学みたいなものがありました。そのときはやっぱり熊谷という仲がいい友達がいて。そのお父さんは非常にいい人でしたね、お亡くなりになったのですが。たまに遊びに行くと話を聞いてくれて、どうせだったら薬学に進んで岡本のところに行ったらどうだ

と。薬学といっても、私のやっていたのはほとんど有機の合成ですから。

●まあ化学とは割と近い関係ですよね。

●早川　ええ、そうです。

●そうすると先生は大学に行かれて、大学ではテーマとしてはどういうお仕事を？

●早川　教室では、アコニットアルカロイドの研究というのをずっと長いこと続けていました。その中の「コブシン」というトリカブトの中の成分ですが、それの構造を確認するといいますか、ある結合を切って構造を簡単にするようなことを、教授から言われてやりました。

●こちらへお入りになられてからは、やはり主としては合成の分野のお仕事ですか。

●早川　そうですね。実はもうずっと昔ですが、日本薬剤師会の病院薬剤師会会長の全田浩（ぜんだひろし）さんという人に、マスターの時代に非常にお世話になったんです。なぜこんなことを言うかといいますと、大学院の１年から２年にかけてすごい失恋をしたんです（笑)。それでやる気がなくなってしまって、大学はもう４年でやめ大学院は中退しようかと実は思っていたのですが、そのときにアメリカから全田先生が帰ってきて。これも岡本先生が「早川を何とかしろ」というふうに全田先生に言ったんだと思いますが、マンツーマンで朝から晩まで付きっきりで実験の指導をしてくれました。あんなにお世話になった人はいませんでした。

それで久しぶりに、会社の関係でその全田先生が「早川と会いたい」と言われたのでご一緒させてもらったのですが、「あのころのおまえがこんなになるとは、おれは思わなかったな」というふうなことを……（笑)。

●全田さんもやはり合成か何かやっていらしたんですか。

●早川　ええ、そうです。

●そうですか。やはりだれでも仕事で突き当たることが多いわけですが、それを解決していくには先生はどういう……。先ほどの全田さんの話もありますが。

●早川　薬づくりの動機というのは第一製薬に入ったときは、もう薬に対する興味なんてほとんどありませんでした。ただ合成が好きで、新しい反応とかを見つけられればいいなあと。けれども、会社の仕事というのは目的が違いますから、そういうことばかりをやっているわけではないので全然会社の研究がおもしろくなくて、会社をやめようとずっと思っていたのです。やめて働きながらでもアメリカへ行って、向こうで大学院に入ろうと思っていて。

私が大学院にいた当時、現在広島大学の名誉教授の木村（栄一）先生も教室におられました。木村先生は薬学部を卒業後直ちにアメリカに留学し、アメリカの大学院でPh.D.を取得されていたので、木村先生に推薦状を書いてもらい、会社をやめてアメリカに行こうと密かに準備を進めていた矢先にオイルショックになり、「なかなか働きながらやるのは難しいよ」という話から、そういう環境でもやっていけるという勇気が自分にはなかったものですから、結局やめてしまったのです。

そういうことがあって、第一製薬にずっと今でもいるのです。入社してから少しキダマイシンという抗がん剤の構造決定の仕事をやっていました。非常に不安定な化合物で結局は通常の化学的な手段では構造を決めることができず、Ｘ線により構造決定をすることになり、Ｘ線の為の結晶作りをやりました。結晶がうまくできて、上司が学位を取りに大学のほうに行ってひとりになってしまったものですから、その後、キノロンの合成研究のほうに回されたのです。

それでキノロンの合成研究をしていたのですが、あまり薬に対する興味もなくて、合成法もあまりおもしろくないなと思ってはいました。このタリビッドの前に「ＤＪ－６７８３」という、初期の臨床にまで行ってドロップした化合物がありました。今までキノロンのプロジェクトがいろいろ合成してきた結果、こういう（ＤＪ－６７８３）ものがいいのではないかという化合物だったのですが、それが非常に合成方法が難しい。その為だれも積極的につくろうというのがいなかったせいもあったのだと思いますが、「それじゃあ私につくらせてください」と言ってつくったんです。そうしてたまたまつくったのが、そのＤＪ－６７８３という化合物でした。

薬に対して全然興味なんかなかったのですが、たまたま合成したＤＪ－６７８３がどんどん高次の評価に上がっていったのです。もしかしたら自分のつくったものが世の中に出て、患者さんの病気を治すことになるかもしれないという状況になっていたのです。そうなってくると不思議に、「おれがつくったものが薬になるのか」という現実に直面したら、僕もなぜかわくわくするんですよ。また、毒性も大丈夫だった。だからもっとたくさんつくらなくてはいけないというふうになってくると、全く薬に対してなかった興味がもうコロッと変わって、非常に関心が出てきてしまったのです（笑）。

●このキノロンというのはそういう性質があるということは、もう最初からわかってやっていたのですか。

●早川　ええ。私が会社に入るちょっと前からキノロンの研究をしていました。

●人体に対して有効であるというか、抗がん性があるということは？

●早川　これは抗菌剤です。

●抗菌剤のほうですか。それでは、これが抗菌剤の開発への第一歩だったのですね。

●そうでしょうね。

●このＤＪ－６７８３というのを開発されたのは何歳ぐらいのときですか。

●早川　１９８０年ですから、今から……。

●ということは２３年前ですね。

●早川　ええ。今、６０なんですが。

●37 歳ぐらいですね。

●早川　そうですね。３０代の後半ぐらいだったでしょうか。先ほども言ったように、これは合成がかなり難しいものでした。今でもそうですが、ある程度選ばれた化合物の大量合成をする部門があるのですが、そこで「こんなもの（ＤＪ－６７８３）を大量に合成することはできません」と断られてしまったわけです。そういうことで、本来は新しい化合物を微量につくってスクリーニングを出す我々の部門が、合成法の検討をしなければいけなくなってしまったのです。それで１年以上、合成法の検討をやりました。

先ほども言いましたようにＤＪ－６７８３という化合物はたまたま、本当にたまたま私が合成をした。別にドラッグデザインとかを考えてつくったわけでも、そういうことがわかるようなレベルでもなかったものですから。恐らくは、ずっと長いことそこのプロジェクトでやってきた人の、一連の合成予定化合物の延長上にその化合物があったんです。その化合物を結果的には私が合成してしまった。私は自分がつくったＤＪ－６７８３がどんどん上の評価に上がっていくので、もう、うれしくてしょうがなくなってしまった。そうすると他の人はおもしろくないわけですよね、本来は……。これはまあ、しょうがないところがあると思いますが。そして、今度はその大量合成法を開発することになった。それはもう、まともに競争になったわけです。その部屋に４人いたのですが、私は孤立してしまったわけです。「何だあいつ、たまたまつくっただけなのに」と。まあ無理もないと思いますが。それで合成法の競争をした。やはり競争になったら負けたくないと、改めてものすごく有機合成化学の勉強をしました。そして、いろいろな合成法を自分で考え、合成ルートを開発したのですが、最後にや

はり私が考えたルートが可能性があるということになりました。

そのときにはお互いにもう本当に一生懸命にやったので、年もたつとお互いにだれがつくったとか、つくっていないというようなわだかまりはなく、「おまえ、よくこんなことを考えたね」という雰囲気になったんです。それでいよいよ私が考えたルートで大量合成をするという時になって、ＤＪ－６７８３はドロップしてしまったんです。急に評価系の責任者が「これはだめだ」と。違う化合物にしろとか、と言ってきたのです。(笑)。

●それは要するに、商品化することがだめだということですか。

●早川　ええ。新薬としては、効果が弱いという判断だったのです。

●抗菌力でですか。

●早川　抗菌力は強かったのですが。

●あ、強かった？　範囲が……。

●早川　それは組織への移行性とか、おしっこ（尿）に出てくるときにほとんど不活化された形で出てきてしまうとか、いろいろ原因はあったのですが、当時私はそういうことを全く知りませんでした。ただただ評価の人たち、あるいは臨床の人たちがいい薬だというので、合成ができれば物になるとばかり信じていたのですが、突然落ちてしまったわけです。そのとき初めて、合成だけの知識では薬を創ることはできないことを、本当に思い知らされたのです。

それでＤＪ－６７８３の開発はだめだったのですが、その合成法は成功したような状況だったし、また年齢的にも一番脂が乗っていた時期でした。生物系の人たちの話を信じて合成だけをやっていたって薬にはならないじゃないかと思い、初めて生物系の本で、代謝とか安全性とか、図書にあった本をとにかく一生懸命読んだのです。そうしたら、今までやってきたＤＪ－６７８３のようなタイプの化合物では、やっぱり薬にならないと何となく解ってきました。

もう一つ運がよかったのは、その当時、落ちたＤＪ－６７８３とほぼ同時期に最初のニューキノロン――[「ニューキノロン」の中の一番最初は「ノルフロキサシン」といいまして、杏林製薬が開発していました]――とちょうど開発時期が同じだったので、いろいろな面から二つを比較できた。ノルフロキサシンをつくってみて比較したら、動物からヒトに持っていくに従ってＤＪ－６７８３は尿中排泄率は高くなったが、ヒトに持っていったらほとんど活性体としておしっこ（尿）に出てこない。１％も出

てこなかったのではないでしょうか。８０％ぐらい尿から出るのですが、それが全部、グルクロナイドといって抱合体になり活性がない。

ところがノルフロキサシンは血中濃度としてはあまり高くないのですが、未変化体尿中排泄率が、小動物から大動物、ヒトに行くに従ってどんどん高くなっていった。これはやっぱり物性の違いで、我々が従来から研究してきたカルボン酸を持つ弱酸性キノロンはノルフロキサシンのようにカルボン酸に加えて強い塩基性の部分を持つ両性化合物には決してかなわないということがわかったのです。

しかし、会社（上司）にはそのような認識はなく、落ちたＤＪ－６７８３の周辺化合物からいいものが出るはずだから、頑張れと檄をとばしました。逆らうわけにはいかないので、従来型のキノロンの合成をやりながら半分アングラで、ノルフロキサシンのような両性化合物の合成を企画したのです。従来の酸性型のキノロンの中では抗菌活性タリビッドの骨格を持っているものが一番強かったので、この骨格にニューキノロンのような塩基性の環状アミンの置換基をつけて両性型にすれば、もしかしたら、すごくいいのではないかと思いました。

●要するに、先にここ（褒章申請書の資料の中の反応式）のところをつければですか。

●早川　ええ。しかし、フッ素の化学というのは全然知らなかったので、なかなかできませんでした。けれども、そのときはものすごくやる気満々というか、薬づくりの楽しさみたいなものを思い知らされていたので、どうしても自分の手で薬をつくってみたいという欲求がものすごく強かったんですね。それで何とか合成法を見つけてつくったのです。

最初は、この「オフロキサシン」ではありませんでした。みんな他社の化合物と同じで、メチルがないピペラジンを持つ化合物をつくってみたのです。そうしたら、それはもう毒性は強いわ、吸収はないわで、全然だめだったんです。これはやっぱり自分の予想とは違ったのかな、もうギブアップかなと思ったのですが、特許を出すのに一つの化合物だけで出すというわけにもいかないので、周辺化合物としていろいろな環状アミンを持つ化合物をつくったのですが、その中の一つがこの「オフロキサシン」だったのです。ですから、ＤＪ－６７８３というのがドロップしてからこのオフロキサシンをつくるまで、半年ぐらいしかかかりませんでした。

当時、各社から四つぐらいのニューキノロンが出てきたのですが、この〔メチルピペラヂン〕がついているのは、当時これだけだったのです。みんなあとはＮＨなんで

すよ。どうしてこれだけがいいんだ、本当にいいのかという疑問が頭から離れませんでした。その疑問がその後、物性（物理化学的性質）をずっと追いながら研究していくというスタイルになったんですけれども。

これをはかってみてわかったのですが、タリビッドの骨格というのは非常に水溶性に傾いておりまして（疎水性が低く）、メチルピペラヂンとの組み合わせの物性が、分配係数（クロロホルムバッファー系）で表現すると５ぐらいで、非常によかった。それは動物でもヒトでも一番いい体内動態を示したのです。１００％吸収されて９０％以上、体の中に非常にいろいろなところに、血中濃度以上に全身に分布して、かつほとんど代謝されないで未変化体のまま９０％以上がおしっこから出るということがわかりました。ただＮＨの場合は脂溶性が低過ぎるものですから、吸収がすごく悪かった。そういうようなことが、だんだんだんだんわかってきました。

当時うちの会社は開発品が何もなかったものですからオフロキサシンにかけたわけです。今では許されないほどにかなりいろいろな生物試験を同時並行で行い開発のスピードを速めました。臨床治験に入りオフロキサシンの評価は非常に高く株価もどんどん上がったのです。オフロキサシンなどは「ニューキノロン」と総称されるのですが、オフロキサシンの開発が進むにつれて、ニューキノロンが新しい抗菌剤として非常にいいというのが世界中にもわかったわけです。オフロキサシンとバイエルが出した「シプロフロキサシン」というニューキノロンがありますが、両方がものすごく世界中で評価された。その後、いろいろな製薬会社でニューキノロンの研究が始まりました。

●この骨格は水によく溶けるのですか。

●早川　これですね、ええ。

●ナトリウム塩にならなくても？

●早川　ええ。それはもう従来のキノロンと全然違いました。

●早川　それは当時、例えばほかのエチルと比べて、どうして水に１０倍以上も溶けるのか理由が解りませんでした。エチル体と違うところはといったら、オフロキサシンはラセミ体なんです。その為当時は、ラセミだから溶けるのではないかと思っていました。私は講演会のときに、「ほかのものは全部エチル基とか、不斉炭素を持っていない構造を上げ、それらは２００ガンマぐらいしか水に溶けないのに、脂溶性が高いのにもかかわらずオフロキサシンが２５００ガンマと他のニューキノロンと比べ１０

倍も水に溶けるのは、やはりラセミ体の為なのではないかと思っている」と言った覚えも何回もあります。

とにかくこれを出して当座は会社は、「もうこれだけ偶然もあって、かなり完成された抗菌剤はそんなに出てくるはずがない。だから１０年ぐらいは大丈夫だ」ということで、我々のチームはずっとマンパワーを減らされて、２人にされてしまいました。しかし先ほども申しましたように、その後ものすごく開発競争が激しくなった。そういう現状を見ると、そんなにうかうかはしていられない。そのうち、オフロキサシン以上強くていいニューキノロンが出てくる可能性がある。したがって会社は、もっとオフロキサシン（商品名タリビッド）を上回るような、わかりやすく言えば「抗菌活性をもっと強くして、体内動態は非常にいいというものをつくれ」という要望を我々にしてきたのです。

●そういう要望をなさるのは上司の方ですか。

●早川　そうです。最初世に出た〔ピペラヂン〕を持つニューキノロンではもう抗菌活性自体に限界がある。アメリカの学会などでは、もっと複雑な構造の環状アミンを置換基に入れて、抗菌活性を強めたようなものが幾つも報告され始めたのです。

そのような置換基を、タリビッドの骨格につけてみようと思ったのですが、環状アミン自体がほとんどラセミ体で不斉炭素を持っていた。タリビッドの骨格もラセミで不斉炭素があるので、そのままつけたって、もうラセミではなくてジアステレオのミクスチャーになってしまいます。ジアステレオメニックミクスチャーでは、混合物としての扱いしか受けないので、開発はできないということです。そういう研究をやろうと思ったら、基本的にはタリビッドの骨格も置換基も光学活性体にしなくてはいけないということになりました。

そして、まずタリビッドの光学活性体をつくってみようということになりました。それは何もクラビットがどうだということを意識した訳ではありませんでした。この部分（オキサジン環）のメチル基はラセミなのですが、プラス体にしろマイナス体にしろ、ほとんど抗菌活性は影響ないだろうと思っていたのです。それは幾つかエビデンスみたいなものがあるのですが、とにかく骨格を光学活性体にしない限りは複雑な置換基をつけるとミクスチャーになってしまう。そういうところからまずタリビッドの光学活性体をつくってみようではないかということになりました。

もう一方、タリビッドは非常に評価が高かったので、当社はヨーロッパはヘキスト、

アメリカはジョンソン・(エンド)・ジョンソンに輸出していたのですが、そういうところから「光学活性体の抗菌活性の強さというのはどういうものなのか、データを持っていたら教えてくれ」というようなメールが来ており、科学的な興味もありました。

それまでにもライセンサーとしての責任や科学的興味から、活性体のデータとして持っておくのは悪くないというので細々と光学分割をやっていたのですが、ことごとくうまくいきませんでした。けれども今回は研究を――他社からどんどん強い化合物が出てくるのに、対抗してオフロキサシンの骨格を持っているもので強いニューキノロンをつくろうとしたら光学活性体しかないので、「光学活性体の骨格をつくろう、とにかくつくらなくては研究は進まない」ということで光学活性体をやり始めました。それでまあ……

●これ（タリビッド）を分割したのですか。

●早川　ええ。しかし、その最終体の分割はなかなか……

●できなかった？

●早川　最終体の分割はずっとやってきてうまくいかなかったものですから、どこか中間体で分割をして最終体まで持っていこうという考えでした。そういうストラテジーでやったのです。当時、サリドマイドが問題になっていたころかもしれません。光学活性体の認識というのがすごく高くなって、やはり人に投与するにはラセミ体だったらどっちか一方の、より人にいい光学活性体を投与すべきであるとか、あるいは光学活性体同志で全然作用が違うような薬もあるものですから、やはりできれば光学活性体をという時期でもありました。

そういうこともあって、光学活性体分割用のキラルカラムが何社からか売り出され始めたときだったのです。「こういうものだったら、このカラムを通せば分割できます」というようなうたい文句のキラルのカラムが何種類か……。その中で、もしかしたらこれがいいかもしれないというのを検討して、住友化学の「スミパックス４２００」というカラムを選んで、その中間体をちょっと細工して化学分割をやることにしました。けれども売り始めたばかりというので、当時は分析用のカラムしか売っておりませんでした。もうほんの微量をアプライして分けるというカラムでした。それをある程度、中間体を分割し量をためなくてはいけないので、特別に注文して太いカラムをつくってもらいました。

８５年に頼んだのですが、当時で１４０万円しました。結構高かったのですが、分

割するとしたらもうこれしかないというのでとにかく買ってもらって、中間体の光学分割を始めたのです。これがくせもので、分析用のカラムのときは非常にきれいに分かれたのですが、太いとなかなかそうはいかない。ピークは二つになるのですが、かなり重なってしまって。それできれいなやつを後ろと前でとると１回アプライしても、ほんの２ミリぐらいずつしかとれないんです。

それで、最後まで行くにはどのぐらいかというのをラセミ体で同じ中間体をつくっておいて、モデル実験を繰り返し、最適な反応条件を決めつつ必要を決めました。２５０ミリぐらいはなくてはだめだということになって、もう１００回ぐらいとにかく分割を繰り返しました。カラムが劣化したらもう終わりだったのですが、幸い大丈夫でした。とにかく朝から晩までその太いカラムで分割を……、本当に力任せだったのですが、それでとにかく最終体まで行きました。

そして抗菌力の強さを知るスクリーニングに出したら、片一方の活性がもう一方に比べ２０分の１から２００分の１ぐらいの活性しか示しませんでした。言い替えればすべての菌種でレボフロキサシン（クラビット）がオフロキサシンのほぼ２倍の活性を示したのです。それでメチル基の配位が抗菌活性に非常に影響しているというのを、初めて思い知らされたのです。

●これですか。

●早川　ええ。

●そうすると、要するにこれをつける前に分離して、後でつける？

●早川　そうです。それでこういう骨格にして、ここのところがちょっと……、ここにあるものをつけて分割してメチルに持っていくのです。とにかく活性が倍ぐらいでびっくりはしたのですが、最初はこれを薬にしようという気持は正直、ありませんでした。しかし、メチルの一方の配位のものがとにかく骨格としていいということがわかってから、その骨格をためて……。強い抗菌活性を示す置換基も知られておりましたから、その光学活性体をつけてもっと抗菌活性の強いものにもっていこうと思って、骨格をためたのです。

タリビッドの光学活性体も最初に得られたのは、ほんの７ミリぐらいずつだったのです。融点とか旋光度とか抗菌活性のＭＩＣ測定でもうなくなってしまったので、その後少し量をつくって物性をはかってみました。当然、脂溶性は変わらないとは思ったのですが、水に対しては、他のニューキノロンのように溶けなくなってしまうと思

っていたところが、いくら溶かしてもなかなか結晶として出てこないところを見て、これもまたびっくりしました。

不斉炭素がない他のニューキノロンに比べて、１００倍ぐらいも水に溶けるようになってしまったのです。これはもう当時、ちょっと信じられないような水に対する溶解度でした。レボフロキサシンはものすごくいい物性をしているというのは、合成の連中はもうすぐにわかりました。

その後、急性毒性をマウスで計ったところ、抗菌活性の強いほうが急性毒性が弱くて、抗菌活性が弱いほうが急性毒性が強かったのです。その段階で、「あ、これはすごい化合物だ」と直感しました。体内動態では、ヒトではラセミでもほとんど尿中に出ているので、いい体内動態を示すということはもう間違いないと思っていました。ラセミの毒性は効かないほうと効くほうのちょうど中間だったので、毒性の強さも間違いないと確信しました。オフロキサシンに比べ一方の光学活性体が急性毒性が弱くて、抗菌活性がほぼ倍あって、水に対して１０倍も溶けるようになった。これはどうしても薬にしてみたいと思いました。

当時はタリビッドが非常に大きな製品になっていました。日本だけでも３００億も売れていまして、営業はこんなに売れているものがあるのに次に同じようなものを出すのかというので、最初は強く反対しました。我々の研究室には大きなびんにタリビッドの原末があったのですが、タリビッドは最初のころ、まあ今でもそうだと思いますが、風邪の症候群といいますか、のどが痛いとか、せきがちょっと出始めたとか、熱がちょっとあるとか、非常によく効いたのです。

それで、研究所の連中が１日３回という処方のタリビッドを「もらっていっていいかな」と言って、原末を自分ではかって持っていって飲んでいました。そんなことをしたら、今では怒られてしまうでしょうけれども（笑）。

そういう中で「タリビッドを就寝前に飲むと、どうも眠れない」という人が何人も出てきました。私自身も初めはわからなかった。わからないほどの副作用でした。就寝前にタリビッドを２００ミリ飲んで寝ると夜中に目が覚めてしまうので、おかしいなと思ったことがありましたが最初は気にもとめませんでした。しかし、夜に目が覚める人が私を含めて複数出てきた段階で、どうもタリビッドには軽い不眠の副作用があるらしいというのがわかったのです。しかし、実際には副作用として上がってはいませんでした。しかし聞いてみると、結構いることがわかりました。そしてタリビッ

ドから軽い不眠の副作用がなければ、非常にいい薬だと思いました。

マウスの静注の急性毒性をみるテストをやるのを見せてもらっていたのですが、マウスの死に方というのは、ほとんど中枢性の副作用の死に方で死ぬのです。ですから、マウスの静注の急性が弱いのならば、もしかしたら中枢作用が弱いのではないか、その可能性があると考えました。中枢作用も弱くて、活性も強くて、物性がよくてといったら、オフロキサシンの一方の光学活性体だったら……。当時、オフロキサシンは１日６００mg の適用許可をとっていたのですが、６００mg（１日２００mg×３）飲まなくても４００mg（２００mg×２）ぐらいで十分効いている可能性がありました。１日６００mg は過剰投与ではないかという意見も一方ではあったんです。

そういうことも考えると、クラビットとして倍の活性のものを飲むのに半分の３００ミリにすれば、副作用もなくなるし物性もいいし、吸収もいい。我々が思っているような不眠というのは、なくなる可能性も結構あるのではないかと思いました。それで、どうしてもこれを開発したい。当時は先ほども申しましたように、営業はあまり乗り気ではない。「たかだか２倍しか強くないじゃないか、もっといいのを出せ」みたいな。「でもこれは、トータルにしたらすごくいい薬なんだ」と。それで動物実験で、不眠の副作用が少ないというのを証明する実験をしてくれと頼み込んで、薬理グループにしてもらった。

そうしたら猫でもラットでも、ちゃんとそういう傾向が出たんです。そういうデータを持って、「とにかく開発してくれよ」と粘りました（笑）。それで何のかんの言っているうちに、だんだんタリビッドの売り上げが３００億ぐらいからあまり伸びなくなってきたのです。そんなにべらぼうに売れるわけでもないのですが、何とかもう少し売れる方法はないかと。半分にしたら薬価は倍になるのではないかと当時は思っていたわけです。それで副作用がもしないということになればもっと使ってもらえるのではないかということもあって、少し営業が折れてきた。「そんなにいいんだったら、やってみるか」と。

それでこの化合物を開発候補品としたときに、私にそのコーディネーターをやれというふうに言われたのです。当時、コーディネーターというのは、いろいろな生物試験の結果を担当コーディネーターに全部集めて、その人に聞けば、その薬に関しては何でも情報がわかるようにしておけというものでした。そういうこともあって、クラビット（レボフロキサシン）の特徴が出るかもしれないような試験みたいなものを含

めて、もういろいろやってもらって、全部私のところにデータがあったんですね。そういうのを持って営業のほうに渡したのです。それで実際に営業もそれなりの理屈づけを考えたのですね。

一方では活性体のほうばかり見ていますが、もう一方はとにかくほとんど病気の治療に寄与しないような抗菌活性しか示さないにもかかわらず毒性が強いタリビッドはそういうものが半分含まれているわけですから、それがないというだけでもかなり理由にはなるわけです。とにかく売る以上は、もうタリビッドからクラビットにチェンジするという方針でクラビットを開発しました。

そして実際にクラビットを３００ミリ飲ませたのですが、それも不眠の副作用をお医者さんにとってもらったのですが、３分の１以下ぐらいに減っているんです。３人のうち２人はなくなっている勘定でした。実際に私がそのクラビットを１００ミリ飲んでも、不眠の副作用を意識していても不眠が起きることはありませんでした。

それで実際に臨床をやったら、予想以上にこのクラビットはよく効くと。非常に切れがいいんですよ。ほとんど副作用らしい副作用もなかったのです。これはタリビッドの６００ミリとダブルを組んだのですが、治療効果はほとんど９０％近くであまり差はなかったのですが、副作用で差が出たのです。副作用は、例えば尿路感染症ではもう全くありませんでした。ゼロだったのです。そういうことで安全性が確かに上がっているということが判りました。

一方タリビッドの販売を中止したわけではないので、タリビッドで十分だという先生にはタリビッドを使っていただき、当社の方針としてはクラビットにかえていったのですが、クラビットは非常に評価が高いでした。

いろいろなニューキノロンが急に世の中に出てきたものですから、臨床で患者さんに広く使って、初めて明らかになったような副作用というのが幾つもありました。最初は非ステロイド性の抗炎症剤、特にビフェニル酢酸系の抗炎症剤とエノキサシンを同時に投与すると、非常に重篤なけいれんを誘発することが分かったのです。これは非常に問題になりました。当時、「ニューキノロンはもう全部、市場から撤退させるべきだ」みたいな過激なことをおっしゃる薬理の先生もいたぐらいですが、幸いそれにもニューキノロンによって強弱があって、タリビッドは最も弱いものの一つでした。影響はなくはないけれども、そんなに心配はないと。

その後、抗菌活性の強いものが幾つか開発されましたが、みんな副作用で落ちまし

た。臨床に行ったニューキノロンの一つは、光毒性があることが判りました。飲むと、非常に組織の移行性がいいので皮膚にも高濃度に移行するのですが、光に当たると湿疹が出るのです。それもタリビッドやクラビットにはほとんどない。それは特に白人の嫌がる副作用です。その後に出た新しいものも、みんないろいろな副作用でドロップしていく中で、クラビットは非常に安全性が高いということがだんだんわかってきました。これも使ってみないとわからなかったのですが。

最近は問題となった副作用は肝毒性や心臓に対する影響ですが、例えばファイザーの「トロバフロキサシン」は肝毒性で、大塚製薬の「グレパフロキサシン」は、心毒性で発売直後に市場から撤収しました。あとクラビットは、そういう副作用がほとんど大丈夫でクリアしている。

一方クラビットは、抗菌活性的に不十分な菌に有効性を出す為にもう少し大量に投与できないかということでドーズを上げても、副作用が出てこないのです。それ程安全性が高い。恐らく市販のニューキノロンの中で最も安全性が高くて、かつその後問題になった肺炎球菌などにも十分効くということが、非常に評価が高い薬として全世界的に売られている理由だと思っています。

●確かにいい薬だという評価がすごく出ておりますし、そういう点をいま先生がお話しいただいて私どもも感動するのですが、やはり一番大切な副作用を研究する上においてチーム同士の調和というのは、一つの創薬研究として、先生のほうで、先ほどおっしゃったコーディネーターという立場でいろいろな連携がとられているのですか。

●早川　今はもうコーディネーターというのはなくなりました。

●そうすると、研究してものづくりをした人が直接、生物系のところへ行って「検討してください」というふうに言って……

●早川　そういうことはもうほとんどないのではないかと思います。当時は研究所が四つに分かれておりましたから。感染症というのは第一研究所で、領域別に循環器（第二）、脳（第三）、四つ目はがんとなっていました。

●やはり、ものづくりをする側と生物系というのは、要するに生物系が評価すると、つくる側というのはつくったけれどもなかなか……。先ほどみたいにネグレクトされてしまうと、「さらにこれはいいよ」ということで生物系に働きかけるという調整はどういう方がされるのですか。

●早川　今チームでいろいろ話して決めていると思いますが。現在合成系は創薬化学

研究所に集約しています。あと創薬第一研究所、二研、三研とあり、そこには評価系の人しかいませんが、課題によって合成のマンパワーをつけて評価系と一つのプロジェクトとしています。そういう中でどういう評価をしてもらえばもっと先へ進むのかというのは、なかなかわかるようでわからない経験みたいなのも結構あるような気がします。

今は私の下にグループ長という副所長みたいな人が４人いて各研究所を担当しているのですが、課題の１週間の進捗みたいなものを全部まとめてきて、月曜日にミーティングを開いて「こういう状況だ、こういう状況だ」と話してくれます。その中では「何でこういう評価をやらないんだ」と言って時々怒ることもありますが、それは経験の勘というか、そういうものも結構あると思います。

●最終的には、臨床的なお医者さんに直接使ってもらって評価されるわけですか。今のはこの研究所の中ということですね？

●早川　そうです、そうです。開発候補品として一つを選抜します。その後、開発候補品をＧＬＰという規則にのっとった合成法でつくって、それでヒトに持っていくまでの動物実験をちゃんと済ませる。それで大丈夫だという結論になると、フェーズⅠで安全性は絶対に大丈夫だろうというようなドーズで健常人にやります。それで少しずつドーズを上げていくのです。

単回、１回の投与で大丈夫だと、今度は１週間連投してどうだとか、少量の連投になります。それは今はほとんど外国に頼んでいます。日本では非常に遅いんですよ。これはもう日本の製薬会社はほとんどそうだと思います。

●外国でやるというのは、要するに欧米系ですか。そうではなくて、東南アジアとかそういうところでどんどんやってしまうとか、そういう話ではないのですね？

●早川　ええ、違います。イギリスとかアメリカのＣＲＯといいますか、そこにお金を払ってやってもらうのです。

●基本的にいろいろ物をつくっていって、それをやはり生物系で評価をされる中で「おれがつくったやつなんだから、もっとこれは効果があるだろう」とか、そういうところの力関係ですよね、・・・（笑）。

●早川　いや、今はそういうことはありません（笑）。

●ありませんか（笑）。

●早川　ええ。当時はもう、やはりレベルとしてものすごく低かったんだと思います

ね、タリビッドとクラビットのころは。

●４人の研究者がおられて、お互いに競争しながらいろいろな物をおつくりになったでしょうが、こういうもので例えばペラジン系をつけたとか、また側鎖に何かをつけたとかいろいろおやりになって、その中でやはり生物系の評価をすると同時に、企業ですから採算性もあるでしょうし。

●早川　そうですね。

●要するに、これを市場化できるようにというお話が先ほどございましたが、まあ方向転換をしてこれに向けてくださったと。そういうときは、会社はどういうところで判断なさるのですか。役員会でそのものを知っている方がおられたのですか、庇護してくださるとか、支援してくださるとか。

●早川　研究所においても人間関係は結構複雑ですし、気配りも大切だと思います。しかし、結局はいかに質の高い開発候補品を創るか否かが大切です。

　私はどういうわけか、合成系で初めてコーディネーターを命ぜられました。創薬研究は生物系のデータがものすごくあるので、そのデーターを理解するのが大変です。その為にそれまで合成系からコーディネーターになる人はいなかったのです。私が最初で最後だったと思いますけれども、なぜ指名されたのか今でもわかりません。きっと面白いから早川にやらせてみようと思った人がいたのかもしれません。コーディネーターに指名されると探索から開発のほうに移り、開発研究所の管轄になるわけです。その当時、開発研究所長は吉田さんという人だったのですが、「コーディネーターに指名されましたのでよろしくお願いいたします」とごあいさつに行ったときに、その人が「レボフロキサシンはとにかく開発に上がった。おまえの思っている開発研究を自由にやっていい。責任はおれがとってやる」と言ったんですよ（笑）。

●吉田さんという方ですか。

●早川　ええ。今でも忘れないですね。

●開発……

●早川　当時の開発研究所長でした。開発研の吉田さん。

●その方の専門は？

●早川　その人は本社の臨床調査部から来た人でした。

●医者ですか。

●早川　いや違います。

●営業畑の？

●早川　ええ、営業をずっと。だからお医者さんとの交渉と、治験をお願いしていたような人が研究所のほうに来たのです。その理由は、当時は私は全然下っ端だったので、あまりよくわかりませんが。

●そうすると物をつくっておられた、例えばＤＪ－６７８３をやっておられたときは、先生の立場は一研究員？

●早川　ええ、主任ぐらいでした。

●しかし、これをつぶされたときは、本当に情けなかったでしょうね。

●早川　ええ……、８０～８３年ぐらいだったでしょうか……。うまくいっているとばかり思っていたのですが、少し前からあまり効かないみたいなデータがあるようなことを聞いていて、ちょうどクリスマスイブの夜にＤＪ－６７８３の開発中止を言われたのです。みんなで酒か何かを飲んでいるときに――今は部屋で飲んではいけないのですが、当時はうまくいくとすぐに酒を飲んだりしていたんです（笑）。

　そのときに評価系のリーダーが入ってきて、「おい、６７８３がドロップしたぞ。次をつくれ」と命令口調で言って部屋を出て行きました。今の第一製薬の研究所ではいないようなタイプの人でした。そのときはもう確かにがっくりしました。がっくりしたけれども、「彼らがいい、いいと言っていたのに、何だ」という感じは、合成から見るとしましたね。

●しかしもうそのときは、物に効果があるという判断ができるように、自分ではもう興味がそちらのほうには大分、逃げられないような状況まで来ておられたんでしょう？　もうやーめたというような、アメリカにでも行こうかという気にはなりませんでしたか（笑）。

●早川　そうですね、そういう気持ちはなかったですね。

●そのＤＪ－６７８３は結果的には物にならなかったにしても、今までの研究のご経歴の中で大きなターニングポイントになった薬ですよね。

●早川　そうですね。

●この前、これを開発されたのは３０代の後半だということですが、大学のマスターを出てここに入られて、やはり１０年以上の期間というのはあまり薬にも興味が持てず、ただ何となく一研究員として過ごしておられた。それでよく研究者としてのアクティビティーというのか、「やっていくぞ」というのを保っておられたなと。何をより

どころに頑張っておられたのかなという気がするのですが。

●早川　ああ……、そうですね。よりどころというのはあまりなかったなあ。ただ、それまでは仕事がおもしろくないというか、それで魚釣りにものすごく凝っていたんですよ（笑）。もう休暇のうちのほとんど全部を使って八丈島に。会社にイギリス人の英語の先生が来ていたのですが、その先生が釣りが好きで、先生と気が合って。シーズンになると、そのぐらいよく釣りに行っていましたけれども。

●相手は外国の方ですか。

●早川　ええ、そうです。

●その方も魚釣りが……。

●早川　ええ、魚釣りが好きでした。

●会社の人ですか。

●早川　会社が雇った英語の先生です。

　まあ、だれもなかなかつくろうとしないやつを、たまたまつくったのができて……。そのときも、長い間とにかく上に行くような化合物が全然できないというので、キノロンのチームをもうやめてしまえという声も相当ありました。やめてしまえというのは、もう一方、β－ラクタムの「セファロスポリン」の合成研究をやっていて、結構そこそこ活性の強いものが出ていたということもあるからでした。そういう中でこのＤＪ－６７８３がほとんど最後のものだったのかもしれないですね、これがだめだったらだめだというぐらいのものでした。

　今、私の下にいる副部長で統括している役目の人がいるのですが、時々「そうだよ、あのころ急に早川さん、変わったもんな」というふうに言うんです（笑）。それまで興味の対象というのがほとんどなかったんですが、それが自分がつくったものが上がっていって、薬になるかもしれないという、あの何というか……。

●達成感ですか。

●早川　気持ちの高ぶりというのは、まあ、それまで何もなかったせいもあって、すごかったんだと思います。それでとにかく合成法の競争のときは、もう寝てられなくて朝５時ごろ会社に来ましたもの。

●ああ。

●早川　それでとにかく「真空ポンプをつけてくれ」と泊まっている人に言って、実験を始めていました。

●こういう調査をしていまして、やはり成功体験が大事だということが一番よく出てくるんですよ。

●早川　ああ。

●まさに成功体験。

●早川　そうですね。劇的に簡単にチョン――だめだと言われたせいもあって、やはり自分で何とか薬をつくってみたいという欲望が人一倍強かったのだと思います。それと、やはり非常に運がよかったんだと思います。

●合成屋さんですと、例えば反応の方法とかで「こういう反応を私が生み出したんだ」というので「ああ、いいものができる」という考え方もあるでしょう。それから特に薬系ですと、そういう効能・効果に少しでも接して、こういうものが自分で薬にできるという感じが持てると、やはりここで達成感みたいなものも感じると思いますし。

薬系の人の達成感というのは、使い物になるというものが出てくる、それが一番魅力でしょうか。

●早川　そうなんじゃないでしょうか。会社は目的として、新しい反応を見つけるとかそういうような感じの仕事をさせているわけではないので……。まあ趣味とは言えませんけれども、何年かして新しい反応を見出しそれをもとにどんどん合成を展開するような、例えば化学の分野で学問の発展の一端を担うというような研究をできるような能力が自分にあるとは思っていませんでしたし。またそうやっているうちに、例えば新しい反応みたいなものを見つけて何の役に立つんだという、ずっとやってきてそういうむなしさみたいなものを若干は感じていたこともありました。何の役に立つのかと。そういう中では、苦労してつくったものが薬になるかもしれないというのは、やはり魅力でした。

前、タリビッドをつくってあまり日がたたないときに、よく講演を頼まれて話に行きました。岡本先生の後任に、首藤紘一（しゅどうこういち）先生がなったのですが、その首藤さんが座長をしたときに、「自分のつくった化合物がどういう生物活性を持っているのかという評価のために物をスクリーニングに出して返ってくるのを待つときは、恋人に会うような気持ちだ」と言ったんです。「それは、やってみないやつにはわからない」と。ああ、やっぱりそうだなと思ったことがありました。

●ちょっともとへ戻りますが、先生、仕事を早めるため、ドラックデザインして中間体を他社に造らせ、反応基にラジカルを付けるようなこともありますか。

●早川　いいえ。

●初めからこっちのニューキノロンの合成は全合成ですか。

●早川　はい。

●そうすると、クラビッドの合成量は７ミリぐらいとよくおしゃっていますけれども。

●早川　最初ですか。分割したとき？

●このもの自体は大体どのくらいから。合成を始める原料の量は……。

●早川　原料は７０グラムぐらいからです。

●分割までの収量は何%程ですか。

●早川　ええ。最初の合成法では０．０１％以下くらいでした。

●そうすると分割する前は、何グラムぐらいから７ミリぐらいがとれるのですか。要するに中間体で、例えばここのところでも分割なさっているわけですね。

●早川　はい。分割したときには２５０ミリぐらいでした。それから最後までは５工程ぐらいまであるので、それで７ミリぐらいになってくる。

●一番の問題は、分割が一番難しいのですか。

●早川　そうですね。

●今でも？

●早川　いや、今は全く最初から不斉合成で、ここの部分でこっちに向いているものだけをアミノ酸を誘導体に使って……。今はちょっと合成方法がかわったのですが、ずっと高砂香料（工業）から買っていました。それは野依良治（のよりりょうじ）先生が開発された「バイナップ」による不斉還元を用いる合成法による中間体です。ここの不斉還元で、メチルがこっちに行くのとこっちに行くのができるのですが、その上に行くやつだけをとって、それを高砂香料（工業）から買って、それで合成していくという合成法をやっています。それがクラビットです。

●アミノ酸の場合のＤＬ分割などは、細菌を使っておやりになっていますよね。ああいうたぐいではなくて、完全合成でいかれるわけですか。

●早川　ええ。野依先生がノーベル賞をもらわれたときに、その例の一つとしてクラビットと言われたのはそれなんですが。

●わかりました。

●ちょっとお聞きしたいのですが、この薬をつくるというのは、ほとんど新しい化学物質をつくっているわけですよね。

●早川　はい。

●化学物質については私は専門ではないのであまりよくわからないのですが、やはり新しい化学物質をつくると、それの安全性についての評価というのは最近は厳しいですよね。

●早川　はい。

●そうすると、薬というのはむしろ、それの薬理効果といいますか、生物に対してどういう影響があるのかと言うことですね、その辺は整合しているのですか。

●早川　それは安全性研究所みたいなところで、ずっと評価を……。

●薬のほうもやはり同じような形で。

●早川　ええ。

●ああ、そうですか。そうするとやはり１０年ぐらいかかってしまうというのは、当然ですね。私なんか素人がいろいろ聞いていると、何か新しい物質をつくるには１０年ぐらいかかるのではないかという話になりますね。

●早川　そうですね。動物実験の評価はいろいろやりますし、高次評価をするに従って連投をやりますよね。４週間の連投でどうだとか、場合によっては３カ月とかそういうのも通らないとだめなので、結局、いくら動物でやっても最後はヒトでどうなのかというところがありますから。健常人でまずやって、ある程度ドーズを上げても大丈夫だと。それも連投で繰り返し投与しても大丈夫だというデータが得られたら、今度は患者さんに、ちゃんと管理が行き届いた、限られた病院でまずやってみる。それで副作用と効果みたいなものを見るわけです。それからだんだん広めていくわけです。そうすると、やはり時間がかかりますね。

●そうすると若いときにいい山にぶち当たらないと、目の黒いうちにいい思いができないこともたくさんあるという（笑）。

●早川　そうですね。まあ傲慢な言い方かもしれませんが「これはおれがつくった薬だ」というのを言える、確かに売り出してそういうふうにならなくてはいけませんもので、なかなか運がよくなければ、そういうふうにはならないといいますか。

●物をつくって自分の評価を考えたとき、先ほどの、のどが痛いときに飲めばいいとかそういうのがわかると、皆さん、お飲みになったりするんでしょう。やはり自分のつくったものだと、こういう目的性がある、こういう症状のときにこれをちょっと飲んでみようとか、使ってみようという気持ちになりませんか（笑）。

●早川　そうですねえ……（笑）。

●私も実際に、抗生物質のコリスチンはアミノペプチドですので注射は痛いものですから、構造的に側鎖をかえていくという仕事を大分やっています。そうすると注射のときは痛いか痛くないかというのが一番問題で、これを言えるのはやはり自分しかいないですから、一応消毒はしますけれども、「痛い、痛くない、ちょっと来てくれ」と（笑）。これをやってきたから、それはもう時効としていただきたいのですが、そういう気になるんですよね。

●早川　そうですね。だけど今はなかなか許される状況ではないですね。

●確かにそれはそうなんですが、研究者というのはやっぱりそういうふうにやりたがりますし、やらないとわからないですから。

●早川　安全性が動物で担保されていれば、ヒトでどのくらい吸収されるのかということがよくわからないときには、こっそり飲んで……。そういうところはどこの企業でもあるのではないでしょうか。

●それはいけないとは言われますけれども、まあ、そこは覚悟していかないと。

●早川　表には出せないデータですが。

●開発者自身がやってしまうことが多いということですか（笑）。やっぱりＯＢたちも。

●早川　やはり大体はプロジェクトの管理職ですかね。

●先ほどお話を伺っていて、専門用語もあって全部は理解できていないのですが、タリビッドの不眠性の改善のために、もう一つの仕事として、ラセミ体を分割して光学活性体をつくろうということで最終的にはクラビットになっていくということですが、その光学活性体が不眠の副作用を解決するということは、どういう過程で分かったのですか。

●早川　ラセミが軽い不眠があるというのはわかりましたね。

●はい。

●早川　それで、分割してプラス体とマイナスになりましたね。

●ええ。

●早川　それの抗菌活性の強いほうがマウスの静注での急性毒性が弱かったんです。

●はい。

●早川　その急性毒性の死に方ですね。経験的にキノロンの静注の急性毒性というのは割合、中枢性の副作用の症状でマウスは死ぬことがほとんどです。ですからその値

が弱いというのは、もしかしたら中枢作用も弱いのではないかと。その不眠が本当に中枢作用かどうかというのは議論の分かれるところだと思いますけれども。

●ああ、そうですか。

●早川　私は不眠がそういうものに由来していると思っていたので、やはり毒性が弱いというのは、その不眠の作用も弱いのではないかと。それと抗菌活性が倍なので、半分に減らしても十分な治療効果は確保される。それを両方考えれば、不眠がすごく減らせる薬がつくれるのではないかと思ったのです。ですから、これにもすごく執念を燃やしたんですよ。

●抗菌剤というのは世界中で使用されているので、お金に換算するというのは難しいけれども、どのぐらいの額なんですか。

●早川　いろいろなものに使われているので、売り上げだけからいったら、全世界で２５００億ぐらいになるのではないでしょうか。

●全世界で。

●早川　ええ。

●それで御社で実際に製造しているのは何割ぐらいですか。

●早川　いや、つくっているのはうちだけです。

●全部、こちらでつくっている？

●早川　そうです。あと原末として向こうへ出して、向こうへ売っています。うちはその原末の値段と、特許のロイヤリティーがありますよね。例えば日本でも、参天製薬が売っている抗菌点眼剤みたいなもの……

●それにも入っているのですか。

●早川　ええ。そうしたら２０億ドルを超えると思います。

●ああ、そうですか。

●早川　１品目で使用しているのではなくて、いろいろなものに使われているので。

●御社のシェアは、現在は全体の売り上げの中でどれぐらいの割合を占めているのですか。

●早川　２０～３０％ぐらいかな。

●３０％、ああ、そのぐらいになるわけですね。

●早川　今年は国内の売り上げとして４５０億か５００億ぐらいだと思います。それと製造の特許料というのが相当ありますよね、特許料は丸々利益ですから。　それが

１５０～２００億ぐらいの間じゃないですか。

●ちょっと含みがあった質問なんですが、そういう有益な特許といいますか、効果がある特許ですと、当然、自分のやった効果に対する会社の評価というのもいま問題になりますよね。こういう機会にいろいろ話していると、中にはそういう話がよく出てくるんですけれども、どういうふうに……（笑）。

●早川　ああ、そうですね。うちも特許の発明者の報奨制度がもう決まったのですが、これはその範囲外（笑）。６０００円ぐらいもらいましたかね。

●ええ？（笑）

●早川　まあ社内奨励賞みたいな功績賞とかはありました。だけど、それはみんなで分配したら、当然もうマイナスですけれども。

●それは、「役員になったから言わせないよ」というわけではなくて？（笑）

●早川　今はたまたま役員ですが、うちの研究所は私のところの評価はしていなかったのです。社内的には、あいつはたまたまつくったんだと。対外的な評価はすごく高いですけれども。研究所の主流は循環器なんです。しかし、研究所から何も薬が出てこない。

　不思議なもので、成功体験とおっしゃいますが、ある開発候補品の評価が進んでいきますよね。私から見ると「これは絶対にだめだ、こういう問題で落ちる」と、ついつい言ってしまうわけです。すると、ほとんど間違いなく指摘した点が理由で落ちてしまうのです。だめだと言うと、けちをつけていると言うんですよ。ずっとそういうのが続いたので。

　だれも薬を出せる人が正直、いなかったのです。全部、失敗してしまったんです。だれに頼めばいいんだといったら、薬を出したことがあるやつといったら早川しかいないと（笑）。

●先ほどの話の中で、やはりそれには庇護者とか支援者がおられて、まあ先生の場合はなかなか難しかったでしょうが。

●早川　そうですね。

●開発研究所の所長の吉田さんあたりは、一つの支援者的な立場なんでしょうね。

●早川　そうですね。

●足の引っ張りが多くて、なかなか育てるというところは少ないですよね。

●早川　私はこんなばかなことをしたら会社はつぶれてしまうと思っているので、こ

れと眼をつけた研究者は一生懸命、育てていますけれども、留学もさせているし。

●自分がやろうとしていることに対して、必ずしもどんどん引っ張ってくれるのではなくて、今のお話の中でも、足を引っ張るというとちょっと表現は悪いのですが、そういった面でいろいろ抵抗勢力といいますか、そういったことに対してへこたれないで頑張るみたいな、フィロソフィー的なお考えは何かありますか。

●早川　いや、わかりません。組織が変わらなければ、私は恐らく会社をやめていたと思います。私立の大学教授の話があったんですよ。もう企業はいいかなと思って、そういうところで……。そういうときに社長がかわったということもあって、組織で合成を全部一緒にして面倒を見てくれないかと。とにかく薬を出せる者がいないと。

　みんなそれぞれの専門のことはよく知っているのですが、主薬理、安全性、体内動態とかを全部引っくるめて……。安全性の一番いい化合物はみんな極大値が違うわけです。それを全部含めて、何というか、多次元方程式の解みたいなものですかね。これを出せる人というのは、やはり「運と勘」だと思います。変な話ですが、組織が変わってから、もう１５年間はほとんど何もなくてクラビットしか出なかったのですが、幾つか開発に上げられたのです。短期でかなりいいブロックバスターになるのが出てくると思います。

　どういうところを評価すれば、こういう点がわかって研究がよく進むとか、資質がわかるのかというのを、データを見たときに、瞬間的にわかる人はあまりいないように思います。専門家はたくさんいますけれども。

●基本的には物をつくるということも大事ですけれども、一つの評価基準になるコーディネートができるきちんとした人がいてくれれば……。それはまあ社長さんではないのでしょうが、そういう専務的な立場の人がいて、うまく引き上げてくださるところは伸びるんでしょうね。

●早川　そうは……。

●早川先生あたりは、そういうところでそういう立場になれば、企業としてはうまくいくのではないですか。そうは思われませんか。

●早川　今はそれで常務の人が二研の研究所長をやっていますから。その人は先輩で、「とにかく化学のことはおまえに任すから、生物はおれが見る」と。いうのはおかしいですが、それでコミュニケーションは非常によくて。

●やはり生物系の評価の立場の方ですか。

●早川　そうですね。

●やはり東大？

●早川　ええ、そうです。

●ここは東大系だって（笑）。

●早川　いやいや(笑)。これも何か、何々系というのもばからしい話だと思いますが、結果的にはです。少し前までは、ほとんど京都だったんですよ。

流れとして、やはり人を見てその人を引き上げなくては、私はだめだと思っているのですが。合成のできる人は東大出の人も何人もいますが、恐らく私の後をやるのは東大だとは思っていません。そんなことが通用する時代ではないと。

変な話、役員になったときにある人から「おまえはとにかく味方をつくっておかなきゃだめだ」と。そういうこともあるのかもしれないけれども、「自分の言うことは、もう何でも聞くような子分をつくらなくてはだめだ」というふうに言われたのです。私が生きてきた経験からいくと、そんなことはないと。考え方とか何か違ったって、すぐれていればそういう人をやはり後継者にしたいと私は思います。それでなければ、もうやっていける時代ではないと思います。

自分の息のかかったあれだから、言うことを聞くから自分の後継者にするというのは、まあ心情としてはわからなくはないかもしれませんが。そんなことをやったらもう、つぶれてしまうと私は思います。

●以前、工学の技術関係でいろいろ賞をもらった人たちを１０人ぐらいピックアップさせてもらって、「この賞をとるように順調に伸びた、その主な要因は何ですか」ということを伺ったときに、大体皆さんは「やっぱり上司に恵まれた」とか、「自分を助けてくれる人がいたから行けたんです」とか、「自分の研究に対して非常に温かくサポートして、危なくなっているのをちゃんとフォローしてくれたから、私はうまくいったんです」というような方が７人ぐらい。それから「とにかく、たたかれてやった」という人はたった１人だけです。「自分は上司からさんざんたたかれてきたけれども、それをはねのけておれはやったんだ」というのは、たった１人だけです（笑）。まあ比率から行くとそうなのかなと、そのときは見たのですが。

●早川　そうやっていろいろ周りから援助してもらえて、そういう能力があれば、しなくてもいいような苦労をしないで、というのはあると思います。これもずっと昔ですが、クラビットを当時の研究所長に私は三度直訴しましたよ、「これは本当にいいか

ら、開発にしてくれ」と言って。当時は全然、首を縦に振らなかったのです。

●それだけいろいろとご苦労なさってきての今日でしょうから、今もちょっとお話しいただいたのですが、要するにこれから技術者とか研究者を育てていくという、その育て方を何かお持ちでしたら。

●早川　私は基本的には育てるというよりも、自分で育たなくては一人前にはならないと思っています。今までいらぬ雑音というか、変なふうに行きそうなところを行こうとしたらこれはだめだというか、余計な苦労をさせないで育って、そういう意欲のある人――意欲と能力があればそういう環境にしたいというか。こういうふうにやれ、ああいうふうにやれというのではなくて、見ていてあまり違うようなこととか関係ないようなことで苦労をしていたら、それは取り除いてやるというか。それで自分で伸びていけば、ひとりになっても十分やっていけるというか、だんだん周りを巻き込んでいい成果を出してくれると思いますが、そういう人になってくれるのではないかと。

●では今の創薬研究所そのものは、そういうふうに進められて思うようにいっていますか。

●早川　そうですね。今の化学のほうはそうだと思いますけれども。

●これから物をつくっていく若者のために、提言として、活力ある「ものづくり」をしてくれる子供たちを育てるために、何かご提言等はございませんか。

●早川　小さいことでもやはり成功体験というのは、興味を持つという面では非常に必要かもしれませんね。この前、小さい子のためにお台場で何かやったんですよ。化学の実験みたいなのを、うちの合成の連中が３人ぐらいが言われてやって、写真を見たんですけれども。それは何かを混ぜるとぱっと色が変わって、蛍光か何かが出るような反応らしいのですが、写真を見たら確かに……。結構、その中に非常に教えるのがうまいのがいたらしいのですが、「この写真を見てくださいよ」と。確かに、ほんとにもう目が輝いているんですよ。はあーっと思って。「来年もぜひこの人をお願いします」というふうに言われました。それと、何とか興味を持つように。

●そういうところに企業としてもどんどん出ていって、一緒に地域貢献をなさるという体制ができているんですね。

●早川　ええ。そう言われたときには、やはりそういうことに今は積極的だし、興味のある人も個人個人としていろいろいると思いますし、私は教えるのがすごく好きだという人もいますから。

●じゃ、よろしいです。

●はい。今日はなかなかすばらしいお話を伺いまして……。

●どうもありがとうございました。

●早川　いえいえ、勝手なことを……。

●どうもありがとうございました。

●早川　どうも。

―終了―

―産業技術イノベーション創出に関する調査編―

技術革新創出の要因について

１．はじめに

技術革新、イノベーションは経済の浮揚に苦心するわが国にとって魅力的な響きを感じさせる言葉である。しかし、これはひとりわが国のみでなく世界の経済をリードする米国においても同様であり、イノベーションに対する希求は強く、次代のイノベーションの担い手たるべき子供をして科学技術への興味を喚起させるための熱心な取り組みが各所で進められている。

技術革新とは何であるか。シュンペーターのいうところでは、新製品の開発のみを指すのでなく、流通革命や市場の開発と言ったものも含む広い概念をもつものである。そうすると、技術革新･イノベーションとは過去にはない新しいもの（それは必ずしも物理的実体のみでなくコンセプトやシステムを含むものであるが）を創り出すことであるということになるが、それには、人間の生活に利便性を齎すと同時に経済を拡大し、生活を豊かにする、という条件を当然のことながら伴う。

このように、技術革新という概念は広く、したがってその創出の要因も極めて多岐に亙ることになるが、本稿では技術開発が土台になっている部品、装置といった新製品による技術革新を念頭に置いた議論を展開することとする。分析の素材となるのは過去 10 年に及ぶ当協会の聞き取り調査記録である。昨年度にも同様の分析を試みており、昨年度報告書と一部重複するところもあるが、現在の筆者の考えをまとめる上で再掲を厭わないこととする。

２．技術革新創出要因の抽出について

2.1 技術革新学の確立

技術革新を創出する要因が何であるかを把握することは、今後の技術開発の推進に有力な情報をあたえるものであり、今後あらゆる側面から研究していく必要がある。昨年の報告書で触れた技術革新学は、この研究領域を含む新しい学問領域であると考えるが、未だ一定数の研究者に共有される明確な概念を付与されておらず、自らを技術革新学の研究者として自認する研究者の数も極めて少ない。

技術革新学は昨年度の報告書でも触れたように、多くの従来型 discipline の総合の上になる学問である。しかし、大きく分けると経済学からのアプローチと工学からのそれがあるが、われわれとしては当然のことながら工学サイドから迫ることになる。とはいえ、これとても広範な知識に基づく幅広い研究を要する壮大な学問体系である。技術革新学の全体系に関しては、なお詳細な議論が必要であり他日を期したい。ここでは技術発展のメカニズムの解明の部分に焦点を当て、筆者の考えを、昨年度報告書を一部引用しながら以下に整理してみたい。

ひとくちに“技術”といってもその広がりは大きく、十把一絡げで一律に論じるのは当を得ない。技術の性格ごとに分類し、各分類について細かく見ていかなければならない。たとえば、ソフトとハードでは取り組み方が異なるであろうし、部品とシステムではその需給関係が技術開発促進に大きな影響を与えるであろう。建築、鉄鋼、自動車、半導体、例を挙げればきりがないが、これら技術はそれぞれ固有の市場や、他の産業との相互関連を有しており、技術開発に当たって基礎となる知識や情報も著しく異なる。これらそれぞれについて技術体系の構造を把握し､技術と製品の関係について分析しなければならない。また、科学と技術の相互作用についての知見を深めることも求められる。技術を対象とする議論を展開しようとする以上、科学、工学に属する伝統的な discipline についての知識が欠かせないことは当然である。

このような言わば大きな構想力を要請される分野の研究は、今まで日本はどちらかというと苦手としてきた。しかし、世界の経済の構造や、その主体をなす商品も大きく変わりつつある今日、世界の経済をリードし国民の生活を豊かにするためには、技術革新による新しい製品と市場の開拓が不可欠であり、それを齎す要因について研究する技術革新学が学問としての市民権を与えられ、まとまった数の研究者集団が形成され、研究が活発になることを期待したい。そのためには、技術開発経験者、特に長年企業で技術開発に骨身を削って技術開発に挺身した OB 技術者の豊富な経験の活用がひとつの鍵になる。このような技術者の有効な活用を促進する環境を整えることも当協会のひとつの課題であると考える。

2.2 技術発展の要因

技術発展の要因として、昨年度報告書では時代の要請、周辺技術の整備、人を 3 要素として挙げた。これらの要素が技術発展を促進する要因であることには変わりはない。これらについて後段の記述とも関連するので、復習しておきたい。

(1)時代の要請

技術は時代の要請を受けて発展する。ひとたび目標が定められ、テーマが決定されれば、研究や開発に携わる人の好奇心と意志を推進力として自律的に発展していくということはある。しかし、目標やテーマ設定は時代の要請を色濃く反映するし、開発に当てられるリソースも要請の強さに依存する。

典型的な例は軍需技術であり、敵国に対して優位を保つ、或いは戦争に勝つという極めて明確で緊迫した要請のために莫大なリソースが投入される。マンハッタン計画を見ればそのことを端的に知ることができる。最近の技術に例をとればインターネットに関連する技術がある。インターネットの出現によって世の中の仕組みはすっかり変わってしまったが、セキュリティ対策やワクチンなどという技術はいまや市民生活に重要な影響を与える技術になっており、これなくして安全な社会は考えられなくなっている。そういえばイン

ターネットそのものが、時代の要請と半導体や通信、コンピュータといった要素技術の発展によって出現した技術ではある。このようなデマンド・プルタイプの製品のみならず、供給側が積極的に世に出す新製品も時代に則したものでなければ受け入れられず結局は失敗する。

以上のことを逆の面から見ると、時代の要請のないところには新しい技術は育ちにくいということになる。早すぎたがために実らなかったという例は多い。時代の潮流を的確に捉えることが開発では重要である。

(2)周辺技術の充実

周辺技術という言い方が適当であるかどうかは議論のあるところであろう。すべての技術はもろもろの技術の総合の上に成り立つものであり、これが主で彼が従とは決しかねるものである。それぞれが相互に支えあい、あるときは因となり、あるときは果となる唇歯輔車の関係にある。個々の技術をとってみればいずれもそれなくしては全体の製品・システムが成立し得ない主役の座を占めているのである。しかしここではある特定の技術・製品に注目して、その成立条件を議論していることを際立たせる意味もあって、それ以外の技術を周辺技術と呼ぶことにする。

折角の卓抜なアイディアも秀抜な技術も、これを実現するに不可欠な周辺技術や製品が未成熟である場合には日の目を見ることはない。アイディアのみ早くからあったが、それが実現されたのは要素技術や周辺技術が整備される数十年も後のことであったという例もある。

(3)人

何と言ってもことを為すは人である。特に技術開発のように新しいことに挑戦して壁を切り開いていくという仕事は、知力、意志力共に備わった人材でなければならない。また、技術開発は、一般には多くの人が関与することから、これらの人々の緊密な連携が条件であり、それだけに壮大なドラマでもある。主役はもちろん当該技術の開発を進める技術者であるが、彼らのみではことを達成することはできない。研究・開発の環境を整えてくれる庇護者、管理・指導してくれる人、支援者、部品供給業者等、種々の人々の援助を得て始めて可能となるものである。これらの人々の果たすべき役割については、後により詳細に述べることとする。

以上３項の他に付け加えるならば文化・気質、風土といったものがある。これらは当該国・民族の固有のものであり、技術革新要因と言うよりも資源と言うべきものかもしれないが、ここでは要因のひとつとしてまとめることとする。

(4)文化・気質

国、人民の持つ文化や気質といったものは長い歴史の上に築かれたもので、他の国や民族がまねのできない貴重な資産である。その一例として、我が国には顧客の要請を絶対のこととして受け入れる文化がある。一見して、とても無理と思われる要請を、とにかく受

けてそれを達成してしまう、この企業文化は他国に例を見ないもので、大きな技術革新要因となっている。これについても後に例を引きながら述べることとする。

(5)自然環境

気候･風土や地形、これらもある特定の技術開発には得がたい推進要因となる。例えば高温多湿のわが国でなければ繁殖し得ない特異な微生物がある。これが日本でしか得られない特殊な麹菌となり、繊細な香りと味を醸し出す焼酎の生産に不可欠なものとなる。同じ製法を中国で行っても旨く行かない、わが国固有の資源なのである。また、国土の７割が山であると言う地形は否応なくトンネル建設を要求することとなり、これがトンネル建設技術を押し上げることとなった。いまや英仏海峡をはじめ、世界のトンネル建設を指導するまでになった。気候や地形といった自然環境は、人間の生活にとって必ずしも愉快なものばかりではないが、技術開発という観点から見るときに、その有力な促進要因となり得るという例である。

３．技術革新創出の要因－聞き取り調査に見る具体的事例

技術革新創出の要因について､過去の聞き取り調査記録の中から拾ってみた｡ここでは、直接的な要因のみでなく、技術革新の基となる技術開発の促進要因についても記すこととする。さらには、技術の本質に関わる事項や技術開発とはいかなるものかといったことに対する理解も技術開発促進の間接的要因となり得るので、これらについても言及することとした。

3.1 研究テーマの選定

どのような研究テーマを選定するかは、どのような商品を狙うかとことにもつながる。研究テーマ選定の良否は市場での勝敗に直結するといってもよい。このため、最新の市場の情報が求められる。磁器の真空押し出し成型法を開発した技術者は、月に一度、市場開発会議とか、新製品会議を取締役出席のもとに開き、関係者が全員集まってテーマ設定をしている。この際に、各営業マンが市場を回りながら集めた顧客の提案やヒントを基に検討する。

医療用ファイバースコープの開発者は「テーマの選定に当たっては、筋のいい技術か、筋の悪い技術か、その見定めをすることがマネジメントをする人間にとっては一番重要であり、いくら一生懸命やっても最終的にあまり大きな実りのないのは筋の悪い技術で、これは捨てるべきである。この技術をきちんと確立しておくと、商品としての広がりが期待できる、骨太の技術ともいうべき、そういうものを手がけて欲しい｡」と言っている。このような観点から見ると、液晶はダーティでソリッド･ステート･デバイスではない、有機材のような汚いものはＲＣＡの体質に合わないとして(液晶表示装置の開発者談)液晶を捨て去ったＲＣＡは技術の本質を見誤ったというべきであろう。

合成紙の開発者は、新しいものを開発ということになると当然グローバルニッチ商品を

狙うという。理想的なのは、何に使っているか分からないながら、世界の８割くらいのシェアを取れる商品で、そのような企業は結構あるのだという。「あそこは世界の８割を握っている、すごいぞ」と評判にならないような用途で、しかしながら技術的にまねができない、そのような領域を狙うべきだということである。

3.2 研究・技術開発とはどのようなものか

研究とか、技術開発といった行為はどのような性格を持つものか、そのプロセスでどのようなことが起こるのかについてまとめてみた。

3.2.1 着手時点が肝要

技術開発は着手時点が重要で、もっとも苦しいというのは日本語ワープロの開発者と胃カメラの開発者である。

前者はコンセプトをつくるところが苦しみであるという。商品に欲しい機能はいくつでもあげることができる。しかし、その中から３つだけ選べと言われたらこれは難しい。自分が何ができるかも分からない段階で、ユーザーの立場から、あるいは社会の発展の動向から考えて、何が必要かを読み尽くさないとコンセプトは出てこない。しかし、これができれば、ハウツーのアイディアを出し合って一歩一歩進んでいくわけであるから、コンセプトの創出に比べると楽である。また、この先達は研究の過程では８合目が一番苦しい、最も急峻になる、これを過ぎると視界が開けてくる、とも言っている。

胃カメラの開発者はスタートのときに大体の構想がまとまっていなければ開発はできないという。構想があればあとは、詰めていくだけ、改善の繰り返しで過ごしていけるという。

3.2.2 実践あるのみ

技術開発でコンセプトや構想を作ることが重要であることは上述の通りである。しかし、その検討はあくまでどのようなものを作るかの、目標を定めるためのもので、着手するかどうかの迷いのための時間ではない。とにかく、着手、実践が重要であることを説く先達の話２例を記述する。

高吸収性樹脂の開発者は、人が成功するかどうかは、それをチャンスと思うか思わないか、それにトライするかしないかの違いであるという。この開発者自らいうところによると、「私がやったことは実に簡単なことで、化学をやっている人間なら誰でも思いつくようなことである。意外に簡単なことが見逃されている」ということになる。

日本の電子顕微鏡開発草創のころの先達の語ったところによると、電子顕微鏡の可能性について議論されていた当時、電子顕微鏡で大腸菌をみようとしても電子ビームで焼け焦げてしまうので見ることができないという意見があった。このような中でルスカは、とにかくやってみなければ分からない、と挑戦して成功し、電子顕微鏡の発明者としての名声とノーベル賞を手にすることができた。この先達はこのようなときに、やって診なければ

分からないという人と、黒焦げになるからやめて置こうと言う二派に分かれる。後者のような「先の見えすぎ症候群」の人は研究には向かないと言っている。

3.2.3 ものづくりに完全解はない

イオン交換膜食塩電解技術の開発者は、ものづくりに完全解はないという。その当時にどのような材料が、どのような技術があったか、そのものづくりをいつまでに間に合わせなければならないか、といったことに制約されて、それらの組み合わせで出来上がっている。したがって、どのような技術でも必ず限界というものがある。一方で社会はどんどん変わっていく、それに伴ってニーズが変わってきて、従来のもの、技術の限界が顕在化してくる。そのようなときに発明者は、新しいものの出現を予測する感性を持つべきである。

3.2.4 偶然性の介在

この聞き取り調査のシリーズで、実験の失敗とか実験環境の不備、あるいは目的とする実験の中で偶然に観測された新しい現象など、実験者自身は意図しない偶然が介在して大きく飛躍した事例をいくつも聞くことができた。実際に科学技術史上でも偶然から大発明大発見に至ったケースは、数多くある。X線然り、ベクレル線また然りである。しかし、このような偶然をものにできるかどうかは、観測者の周到な準備、これを見逃さない鋭い感覚、それを追求する勇気、解析力といったものを持ち合わせているか否かにかかっており、これらは日常の研鑽の中で涵養されるものである。

半導体レーザの開発者は、電子とホールを効率よく再結合させる半導体表面を得ようと努力していた。このころ、ペアを組んだ相手から GaAs の上に成長させた GaAlAs の中にどの程度 Al が入っているかフォトルミネッセンスで調べるよう依頼されて実験を行っていたときに、突然強い光が出る領域があることに気がついた。調べてみた結果、２種類の半導体の境界面が欠陥の少ないきれいな表面になっていることを発見したのである。このことがブレイクスルーのきっかけとなり、ついに半導体レーザの常温直流発振へと道を拓くことになった。

エクセーヌの開発者は最後の段階で行き詰まっていた。折角開発した布が染まらないのである。試行錯誤の時間が過ぎていった。あるときたまたま染色の実験で火を消し忘れて煮詰まってしまったことがあった。実験としては失敗のはずであるが、布はきれいに染まっていたのである。このことがヒントとなって、当時常識とされていた 10 倍以上の染料を使うことで問題が解決できることが分かった。ただでさえ高い染料をそれほど多く使うということには考えが及ばなかったのであるが、偶然の介在でこのことに気づいたのである。

小型モーター軸受けの開発者は青銅(銅と錫の合金)を焼結しているときに、冷却ゾーンから出てきた製品が黄銅色になっていることに気づいた。不審に思って分析してみると亜鉛が入っており、銅－錫－亜鉛の三元合金ができていることが分かった。原因は離形剤に酸化アルミナを使用したはずが、業者のミスで酸化亜鉛が納入されており、両者の区別が

できない初心者がそのまま使ったことによって亜鉛が混入したものであった。この偶然から、青銅材を酸化亜鉛の中で還元焼結すると亜鉛が青銅材に吸着合金化して銅－錫－亜鉛の三元合金ができるという、新しい焼結法を開発することができた。

3.2.5 ブレイクスルーの瞬間

従来の技術の延長線上を超えるブレイクスルーはどのようにして起こるのか。これは個人により、状況により異なるであろうが、以下にいくつかの例を挙げる。

ヘリカルスキャン方式ＶＴＲの開発者は、記録方式についていい方式が見つからず苦心していた。１～２年の模索の時が続いた。午前１時とか２時まで思索することもまれではなかった。あるとき、会議に引っぱり出されたが、あまり興味のない会議だったので、ＶＴＲのことばかり考えていた。すると、突然、いままでのレコーディングは普通の音のテープレコーダーのように直線にいれていた、面積を使っていれたらどうだろうとの考えが閃いた。テレビ画面が面積で出ているのだから、直線ではなく面積でやればいいのではないかというわけである。この方式によれば、テープを高速で走らせることに起因する、時間的なスピードの変化で画面が揺れるという、ＲＣＡで一番苦労している問題も解決できると思い、ＶＴＲはもうこれでできるとの直感を得た。その間に要した時間は３０分もなかったという。

カメラの自動化を達成した先達は、「閃きの構造」という言葉を使う。この構造を考えるに、閃くためには、必要条件と十分条件がある。必要条件というのは、固有の技術を長い間、十分追いつめてきたことの結果として、関連のデータが頭の中に入っているということであり、十分条件というのは、意志の力で自分を追い込んでいくことである。人から追い込まれると、萎縮してしまう。

自動糸きりミシンの開発者は、アイディアの出る瞬間を次のように描写する。行き詰まったときの新しいアイデアは、歩いていたり、電車に乗って景色を見たとき、あるいは夢を見ているときなどに浮かんでくる。漠然としたものであるが、感覚的に閃き、それを基に理詰めに考え、整理していくとまとまった構想に仕上がっていく。人間の頭は、没頭してひとつの考え方に集中すると、緻密にはなるけれど、その考えにとらわれてしまって、別の角度から見直すことができなくなってしまう。しかし、没頭できなければ、新しいアイデアも浮かんで来ない。

3.2.6 支援企業の協力が不可欠

なにごとによらず、自分の力だけで成し遂げられることはほとんどないと言ってよい。その技術がコアテクノロジーでない場合は、その技術を専門とするところに依頼する方が得策である。

イオン交換膜食塩電解技術の開発者から以下のような話を聞いた。イオン交換膜をつくるのに膜の機械的強度を高めるために膜中に織布を装填するが、この織布の品質規格は非常に厳しいものである。日本の繊維産業の高い製織技術と品質管理技術がこれを支えてく

れている。また、ガスケットに使用するゴムはゴム加工メーカーに作ってもらっているが、一定の厚みプラス・マイナスに入るよう要求した。それまでのゴム屋の常識は「相手のばらつきを丸呑みして吸収するのがゴム」というものであったが、見事に要求に応えてくれた。イオン交換膜食塩電解技術はわれわれだけの力で確立できたのではない、とこの開発者はいう。

いまひとりのイオン交換膜食塩電解技術の開発者で、当時上述の技術者とライバル関係にあった先達は、開発当初キロ数千円したキレート樹脂を、樹脂メーカーの努力で極めて短期間に性能改良して、プロセス屋から見てもペイする値段にしてもらった、という経験を持っている。

トランジスタラジオの開発者の場合は、他企業の協力はもっともっと緊要であった。自分が出した仕様に合う部品を部品メーカーに作ってもらえるかどうかが成否の鍵を握っていた。プリント基板、バリコン、ボリューム、抵抗、コイル、アンテナ用のフェライト、スイッチ、といったような部品１７～１８点について全部小さくすると同時に品質保証も求める、ということを行った。小さくすること故の諸々の問題が惹起したが、それを部品メーカーと協力してひとつひとつ解決して行った。そのために「歩きに歩いた」とこの先達は語っている。この先達の厳しい要求に部品メーカーがよく応えてくれたことによって、トランジスタラジオは完成するわけであるが、一方、この要求によく耐えた部品メーカーはいずれもその後大きく成長しているとのことである。似たようなことは上述のイオン交換膜食塩電解技術開発者も言っている。協力してくれたゴム加工メーカーが、初めて寸法規格のきちんとしたものを作ることができるようになったとこの先達に感謝したとのことである。

エクセーヌの開発者は、口金やミクロンオーダーでコントロールされた針の製作を、専門企業に依頼している。いずれも、この研究には不可欠のものであるが、この先達の企業にはその技術がなく、また同社のコアテクノロジーではない。依頼された企業にしても専門とはいえ初めての経験であったが、いずれも全力を挙げてやってくれた、と同氏は感謝している。

医療用ファイバースコープの開発者は、ファイバースコープの研究に際して、貴金属メーカーに白金坩堝の製作を依頼した。金属イオンができるだけ溶出しなくて変形し難い坩堝、しかもガラスの流れがスムーズに行くもの、という難しい注文をよく引き受けて実現してくれた。

3.3 技術の本質

技術開発を効率的に進める上で、技術というものがどのようものか、どのような発展形態を辿るのかといった、技術の本質･特質といったことを把握しておくことが肝要である。関連する事項を以下に記述する。

3.3.1 技術の発展はスパイラル

技術がスパイラルの形をとって発展していくことは指摘されているが、電子顕微鏡の開発者も同様のことを言っている。仕事は 10 年で一区切り、といった感じである。例えば分解能を例にとると、ある程度のレベルまで上がるのに 10 年かかる。しかし、次に既に別の課題が控えていてこれを解決しなければならない。これを解決すると次の課題、というように課題は尽きない。そうして 10 年位たつとまた、分解能に関してさらに高いレベルでの課題が生じる。このように技術的にはより高度な課題が次々と生じて研究のタネが尽きることはない。

3.3.2 波及効果

技術開発ではときとして、本来の開発過程で生じた技術が思わぬ発展を遂げる場合がある。このような波及効果をものにできるか否かは技術の本質を見抜く力が備わっているかどうかに掛かっている。

合成紙の開発者の談によると、この先達のライバル会社のひとつは当初スチレンで合成紙を作ろうとしていたが､印刷性もよくなく､紙らしいものをつくることができなかった。しかし、途中で方針を転換してクッション材の方に進出し、聞き取り当時では業績も好調であるとのことであった。

大容量凍結乾燥装置の開発者は青森ヒバの間伐剤から、天然殺菌剤ヒノキチオールの結晶を抽出する研究を行っていた。この結晶は乾溜液の 2%しかとれず、残りの液は捨てていた。しかし、この廃液をもう一度よく調べて研究を重ねるうちに、その芳香成分に殺虫力があることを見出した。しかも金属腐食性の強いヒノキチオールがふくまれていないことから、錆びない清拭剤を得ることができた。

3.3.3 技術開発の同時性

同じ発見や同じ技術の開発が同じ時期に全く別のところでなされる、ということは科学史・技術史上に少なからず見ることができるし、本稿で取り上げた「イオン交換膜食塩電解技術の開発」がそうである。国内のライバル企業が方法には違いがあるもののまったく同じ時期に同じものを開発していたのである。この技術以外にも下記のような例を挙げることができる。

ヘリカルスキャン方式ＶＴＲ開発者のインタビューに同席して補足説明をしてくれた技術者は、この先達と同時期にＶＴＲに関する類似の技術を開発した米国人を引き合いに出して､「時代要請があるものについては､発想が違っても同じ様なときに同じようなものが出てくる」と思った、と往時を回顧している。

半導体レーザの開発者がヘテロ構造による半導体レーザに見通しをつけたころ、競争相手のＲＣＡもヘテロ構造に独自に気付いて研究を開始していたし、ソ連でも同じ研究をしていた。また、日本でも独自にガリウムヒ素とアルミニウムヒ素のヘテロ構造に着目していた研究者がいた。

3.4 研究開発の方法論

研究開発の過程でとる手法は、個人により、状況により、研究の対象によって異なるので一律に論じるわけにはいかない。聞き取り調査の中でもなるほどと思われるやり方が数多く出てきたし、それらについていちいち記載することはできない。ここでは以下の数例を挙げるに止めるが、同じ技術開発に志を立てる人には何らかの参考となろう。

3.4.1 仮説による試行錯誤

合成紙の開発者は仮説による試行錯誤という方法を自らも取ってきたし、部下にも要求している。たとえばボタンが６つあったとする。１から順番に６個のボタンを押して正解は３というやり方はだめである。最初に徹底的に考えて、このボタンが絶対正解だと最初に３を押すことが大事である。もちろん 2 を押してもそれはそれでかまわないが、最初に徹底的に考えて仮説を立てていればなぜ間違えたかの反省ができる。

3.4.2 “ニーシーズ指向”

高吸収性樹脂の開発者の企業は研究戦略として“ニーシーズ指向”をとっている。たとえばここにひとつのニーズがあるとする。それに応じて製品を作る。その間にちょっとした技術ができる。この技術と従前持っている技術を使って別のニーズにまた応えていく、これが連鎖反応を起こしていく。すると、技術がたくさん派生してくる。そして、ある技術とある技術を使うと、このニーズに対応できる、という具合に連鎖がいっぱいに広がっていく。

3.4.3 見落としのチェック

胃カメラの開発者は、自分の見落としはないか、考え違いはないか、と常に繰り返しチェックしていた。その中で、「ああしまった、こういうことを忘れていたのか」とか、「これに気がつかなかったのか」ということがポッ浮かび上がってきたときに、ひとつの壁を越えられる。何かコツはあるかとよく聞かれるが別にない。繰り返し繰り返しやる以外にない。

3.4.4 代替技術の用意

イオン交換膜食塩電解技術の開発者は研究開発では、必ず代替技術も同時に手がけるべきであると主張する。ひとつの技術に賭けることの危険性を避けることももちろんであるが、もう一つには、別の技術を並行して開発することにより、異なる観点から技術を見つめることができるという利点がある。他の考えとの競合の中で自分たちの技術を客観的に見直す機会になるという。急がば回れで、忙しいときほどその方法を採っておかないと、とんでもないことになる虞があるという。

3.4.5 既存技術から類推

既存の技術からの類推により新しい技術が拓かれる場合もある。

霞ヶ関ビルの建設を指揮した技術者は、高層建築という新しい分野で定められた工期内

に完成させるために、作業工程の革新を行った。それは従来あった流れ作業に想を得たものであった。すなわち、流れ作業は、人がとまっていて品物が順々に移ってくる。それで単純な作業で済んで、能率が上がって大量生産ができる。超高層もその理論が使えるのではないかと考えて、人間が上がっていく、という方法を導入した。この方法によれば、作業員が一定のピッチで自分の担当の仕事を仕上げながら上がっていくので、同じ仕事の繰り返しで仕事になれてくる、ということで、能率が上がる、つまり流れ作業そのものになるのである。

通信用光ファイバーの開発者は、光ファイバーに屈折率分布を与えるという課題の解決に、従来板ガラスの強化に適用していたイオン交換法を採用して成功した。もちろん、板ガラスとファイバーでは全く物理特性が異なるために、実際にはことがスムーズに運んだわけではなく、均質化をはじめとしてたいへんな苦労があった。

3.4.6 自分の手で

自らの五感で事物や現象に直接触れる機会をできるだけ持たなければならない。どれだけ実験器具が高度化しようと、コンピュータの導入が進もうと、その精神はいつの時代にも持ちつづけたいものである。そうしないと、ものごとを肌で捉える物理感覚が麻痺し、偶然が齎すめぐみに遭遇する可能性も少なくなる。

コンブ養殖技術の開発者は若い時分には海を這い回って、海藻の観察を行った。余市から日高に行って、夕方に着いて、夕食後潮の退く頃を見計らって海に出かける、ヘッドライトの下で午前１時くらいまで観察し、宿に戻って仮眠し、翌朝車で余市に帰るといったことをいつもしていた。その中で漁民とのコミュニケーションが生まれ、そこからまた現場の新しい情報を得ることができた。今の研究員は白衣を着てコンピュータの前に座ってデータ処理ばかりやっている､水産の研究者は試験調査船にも乗らないという状態である。学生の卒論も部屋の中の水槽で、ちょこちょこっと培養したりして、海に採集に行くことはしない。

電子楽器の開発者は音色を合成する際に、自分の五感をフルに活用している。たとえば三味線の音をつくろうと思ったら、まずは実際に三味線をみて、どういったバチさばきをするのかというのを考えながら、弦や胴やさわりの部分で何が起こっているのか、時間を追って考えた｡肌で音を感じた｡精度の高い計測器があれば､全部波形をとってしまって、後から分析するという方法もあるが、どこが大事かは、実際の三味線に触れたり三味線の曲を聞いたりしないと分からない、と同氏は言う。このような試行錯誤の中から、音色を合成する上で大切なことは時間とともに波形が変わってくることだということが、何となく自分でもわかってきた。

以上の二氏は、何かをつかむために自分の手足、目、耳、頭を駆使して現象を追究したのであるが、そのほかにも少し内容は異なるものの、やはり自分で確かめることの重要性を指摘した例があった。

電気車の誘導電動機駆動システムの開発者は、鉄道車両は多数の乗客を乗せて高速で走る、すなわち多数の人命を預かる機関であり、事業者として新しい技術の採用が絶対に安全であることを保証しなければならない、この判断ができるためには、世の中の動きや新しい技術に関心を持ち、自らの目で見なければならない、決して、メーカーの言うことを鵜呑みにしてはならない、といっている。

3.4.7 自然との対話の中で

自然の営みにはなお人智をはるかに越える奥深いものがある。この事実をよく知り、自然と相談しながら、自然の許す範囲内での開発・改良に目を向けている研究者もいる。

アサヒ・スーパードライの開発者は、ビールの発酵は、酵母という生き物でやっているので、酵母の機嫌がいいとか悪いとか言うのは、本当は見ないといけない、発酵している泡の状態を見ないといけない、と言っている。

ササニシキの開発者は自然の摂理によるコントロールを旨く説明した。草とか藁を堆肥にして入れると、稲がよく生育する温度の高いときは、堆肥も分解し易くて養分を沢山出すし、稲の吸収が少なくなる温度が低いときは堆肥も分解しにくくなって、自然に調節してくれる。化学肥料というのは、その辺はもう一定で、自然の調節がない。

自動製麹装置の開発者は、私は保存料だとか、酸化防止剤といったものは使わない、自然の恵みである農産物を発酵という自然加工でつくり、自然食品として提供する、賞味期限は短かくなるが、それでも構わない、と現在の食品製造のあり方に警告を発している。

3.4.8 産学協同

大学は最高の知的集団であるといってよい。今後わが国が技術立国を目指す上で、産学協同はキーワードのひとつである。真空押出成形法の開発者のように、古くから多くの大学と協同を行ってきて実績を上げている人もいるが、わが国においてはまだ活発とはいえない。大学の使命とは何であるか、ということの議論も絡んでくるだけに軽々に論ずることはできないが、「日本はまだ本当の産学協同になっていないし、過去もなっていなかったと思う。今のアメリカの状態はどうかというと、産学一体である。中国、アメリカと競争しようとすると開発のスピードを相当上げなくてはならない」と、指摘する声もある。

3.5 究開発のマネジメント

研究･技術開発の推進と同様、研究開発のマネジメントも個人により、相手により、局面により、さまざまであろう。相手が人間であり、社会であるだけに判断の根拠とする要因が多く、複雑で、研究開発自体とは異なる難しさがある。

3.5.1 経営者の投資判断

特定の研究を実施するかどうかは研究所長のレベルで決められるが、研究として一応の成果の出たものを事業化するかどうか、つまりある程度の規模の投資をするかどうかは経営陣の判断である。判断を誤ると巨額の負債を生じたり、折角のチャンスを逃したりする。

しかし、現在の日本の萎縮した状態を脱却するには徹底した状況分析に基づく果敢な攻めの投資も必要であろう。もちろんただ投資をすればそれでいいのではなく、その後の事態の変化に基づく臨機応変の対応により、投資を成功させるよう最善の手を打っていく、このことが求められる。

3.5.2 やる気を起こさせる

電子顕微鏡の開発者が管理者となって後のことであるが、弱体であったＭＥ部門を立て直すのに人は動かさず、やる気を起こさせることに専心した。研究資金は充分に与え、巡回を欠かさず、ここが勝負の秋だと檄を飛ばした。問題点がたくさん出てきたが、問題点があることはいいことではないか、それを直せば良いのだから、問題点が全然ないというのが一番困る、と逆に力づけた。このようにして、みごとにＭＥ部門を再生した。

3.5.3 組織間の反目回避

イオン交換膜食塩電解技術の開発者が一番心を砕いたのが膜のグループと電解槽開発、電解グループとのコーディネーションであった。これらのグループは組織も異なるし、ロケーションも離れていた。開発が旨く進まないときは相手側を非難し始める。この解決策として、実証試験計画委員会なる仕掛けを作った。ここで一元的に計画を検討、決定し、予算配分も決めた。その後は二つのグループ間の信頼感も生まれた。

3.5.4 大きな方針の提示、あとは見守るだけ

半導体レーザの開発者がベル研で半導体レーザの研究に従事したときにジョン・ゴルトというディレクターがいた。彼は通信の将来は光を使うのが一番いいだろう、それを実現させるには発光素子として半導体のレーザが一番いいと見当をつけた。それで、この先達らに現在の半導体レーザが､なぜ室温で発振できないかを調べるよう指示した｡その後は、「ときどきのぞきに来る程度で」黙って彼らの研究の進行を見守るだけであった。この先達は、できるかできないか分からないことに挑戦させたゴルト氏の研究管理者としての度量に今に到るも敬意を払っている。

3.5.5 人の育成

合成紙の開発者は、本当に責任を与えて「お前でなければダメだ」ということを言い続けると、その技術者は精魂を傾けてやると思う、と言っている。否定語を使わないで、ほめるだけ、管理者としては難しいことであるが、その方が人は育つという。また、この先達は次のような注目すべき意見も聞かせてくれた。自らの反省も含めて言うのだが、と前置きして、育っている人は育っている。育っていない人は育っていない。育ったなと思う人は 30 年前にも育つなと感じた人である。30 年前に見て育たないなと思った人は育っていない。なぜかというと育たない人を育てていないのではないか。育つ人は放っておいても育つ、ほうっておくと育たない人を育てなければならない。私の非常な心残りである。

3.6 日本の強み

80年代の輝ける日本の今日の低迷は、当時は予測しにくいものであった。韓国、中国をはじめとするポストジャパン各国の追い上げを受けて、技術開発において今後の道を模索しなければならなくなっている。諸外国がまねのできない日本独自の強みを生かした技術開発を指向しなければならない。この問題は非常に大きなものであり、別の場で研究されるべきものであるが、ここでは聞き取り調査で得られた、日本の強みと思えるものについて記述する。

3.6.1 顧客の無理な要求を受け入れる文化

第2章で触れたことと関連するが、「お客様は神様」という考え方が日本企業には行き渡っている。特に中小の支援企業にこの傾向が強い。これが日本の製造業を支えてきたのではないか。大企業から課される無理な要求をとにかく引き受けて、納期までになんとか仕上げてしまう。この技術力と誠意と精神力、これは他国にはまねのできないものである。以下は、中小企業の話ではないが、やはりお客様絶対考え方の基に仕事を進めてきた先達の実例である。

爆発圧接法の開発者は、顧客の無理な要求こそ技術発展の源泉と捉え、これに応えることを実践してきた。営業担当者には他所が断ったできるだけ難しい注文をとってこい、と要求し、事実どのような注文に対しても逃げることをせずに立ち向かう姿勢をとった。このことが、同氏が類まれな溶接技術者として名声を馳せた源泉となり、同氏が所属する企業の溶接技術のレベルを引き上げた。

電子顕微鏡の開発者は外国の学者から、出張先のホテルで無理と思える仕様の電子顕微鏡を作るよう夜中まで説得された。しかも、正式な注文によるものではなく、とにかくつくれ、うまくできたら金を払ってやる、といった一方的なものであった。最終的に同氏はこれを引き受けて、要求された仕様を実現した。あのときから自信がついて、海外に販路を広げた。今日あるはあの要求にこたえることができたから、といっている。

3.6.2 商品へのこだわり

日本の消費者の要求には過度のものがある。「車のドアに鵜の毛で刷いたようなキズがあっても引き取らない」と聞いたことがある。このような、国民の性向もある面では技術開発の促進要因のひとつになっているのであろうが、それは、これに応えようとする生産側の姿勢があってこそのことである。

ウォークマンの開発者は、ふたを閉じたときに出る音にこだわった。どこかでゴキッという音が出る。分解して鑢をかけて再度組み立てると別のところがゴキッという。これが気に入らなくて徹底して直した。最終的にカチッという音がでるようになった。ところが量産ラインに流すとこの音が出るものができない。ちょうどその時に、モリブデンをコーティングした金属を使うと旨くいくことがわかった。われわれはそこまでこだわった、あのカチッというロック感が、非常に商品として価値がある、単に機能を充足させるだけでなく、質感、感触を満足させることにこだわるという。

金属の高性能形状制御圧延機の開発者は一流を目指すのではだめだ、世界一を目指せ、という。世界一のものを作る、それが、自分が開発した商品に対する愛情であると言い切っている。

４．おわりに－聞き取り調査について－

技術革新を創出する要因について、過去の聞き取り調査記録を素材としていくつかの切り口から分析してきた。終えて感じることは、聞き取り調査はまことに貴重な史料の宝庫であるということである。10 人いれば 10 の、100 人いれば 100 の異なる事跡があり、異なる開発記録、異なる体験がある。これらはいずれも第一級の技術史資料足りえるものである。

このような技術開発の記録としては、論文や特許といったものが最も一般的なものであり、形式も整っている。しかし、そこには思考の最終結果が、すべての無駄が省かれた無機質然とした形で、秩序正しく記されるのみである。これは自らの成果を世に問うものとしては適切なものであるが、技術史のように、往時の技術開発の状況をできるだけ忠実に現在に映し出し、技術開発の歴史的意義や開発のプロセス、そこに関わった人びとの位置づけといったことについて研究しようとする場合の一次史料としては、必ずしも十分なものではない。聞き取り調査は、開発プロセスの細かい情報のほかに、開発に携わった関係者の心の交流や人間関係の力学、予想だにしなかった秘話といった情報を与え、開発現場の状況をビビッドに伝えるものである。これらは論文等に書かれることのない、当事者だけしか知りえない情報であり、技術開発が決して知力のみの所為ではなく、その営為の本質の何たるかを教えてくれるものである。

ただ、10 年前に当協会において聞き取り調査をスタートさせたときは、バブル崩壊の直後であり、また若者の価値観も変化して理工系離れ、製造業離れが喧伝されるときであった。われわれの聞き取り調査の動機も、これら若者に技術開発の夢とロマン、先人の情熱を伝え、彼らをしてものづくりの道を選ばせる一助としたいというところにあった。したがってインタビューの項目も、この意図を反映したものになっている。もちろん、このことの意義は現在においても些かも減じているわけではなく、今後とも継続していくことが望ましい。しかし、技術史資料の収集、その技術革新学への応用ということを視野に入れると、これに適合する事項をも意識して聞かなければならない。

聞き取り調査の動機としては二つのケースが考えられる。ひとつは、技術史上画期的な成果を上げた、現存する特定の人物に焦点を当てて、その技術者としての一代記を綴ろうとするものである。上述のケースが調査対象の歴史事象の事実関係を中心に聞き取りが行われるのに対して、この場合は、対象者について、その事跡やそれを生み出したときの状況についてはもちろんのこと、出自や生い立ち、家庭環境、教育環境から、研究者としてスタートを切ったときからの人間関係、その人の思想や人生観、趣味といったことまで、

できるだけそのトータルの人格が浮かび上がるインタビューとなる。当協会が 10 年間行ってきた聞き取り調査は、この後者のタイプである。

いまひとつは、技術史上のある特定のテーマについて研究する際に、文献や一次資料の調査と並行して行うものであり、これらの資料に欠如している情報を得ることも目的としている。技術開発の先達が開発当時に、後の技術史研究家のために役立つように意識して文書を作るなどと言うことは殆ど期待できない。やはり、技術史研究家の方で自分が必要とする情報を聞き出していかなければならない。技術開発の歴史を自らの史観に基づいて克明に追求し、そのダイナミクスを分析し、イノベーションのメカニズムを探ろうとする技術史の研究では、聞き取り調査から得られる生きた技術史事象の蒐集は貴重なものである。

米国ではすでに 1960 年代から、多くの機関で聞き取り調査が実施されており、OHA(Oral History Association)なる機関を設置して、聞き取り調査を技術史研究の重要な手法の一つとして活用している。先ごろ米国調査の機会を得て、短期間ながら彼地の状況を垣間見ることができたが、スミソニアン協会、コンピュータ歴史博物館、インテル、どこでも聞き取り調査を重要なアクティビティに位置づけている。OHA では 17 ページもの聞き取りのマニュアルを整備している。

わが国においても聞き取り調査を技術史研究の手法の一つとして組織的に行い、これを記録し、保存・活用する方策を講ずべきときであろう。研究産業協会は過去 10 年間に亙って聞き取り調査を行い、貴重な記録を蓄積してきた。筆者が知る限り、わが国においてこれほどの多くの聞き取り記録を保持しているところは他にはない。今までに蓄積した記録とノウハウを生かし、技術革新創出の要因を剔抉することを視野に置いた技術史研究に役立てるための聞き取り調査、というものをここで改めて検討すべきである。

（文責　永田宇征）

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

非　売　品
禁無断転載

平成１５年度

産業技術の歴史の集大成・体系化を行うことによる イノベーション創出の環境整備に関する調査研究報告書

―我が国の産業技術革新を推進した先人と技術に関する調査編―
―産業技術イノベーション創出に関する調査編―

発　行　　平成１６年３月
発行者　　社団法人　日本機械工業連合会
〒105-0011　東京都港区芝公園三丁目５番８号
電　話　　０３－３４３４－５３８４

社団法人　研 究 産 業 協 会
〒113-0034　東京都文京区湯島三丁目３１番６号
電　話　　０３－５６８８－１２９１